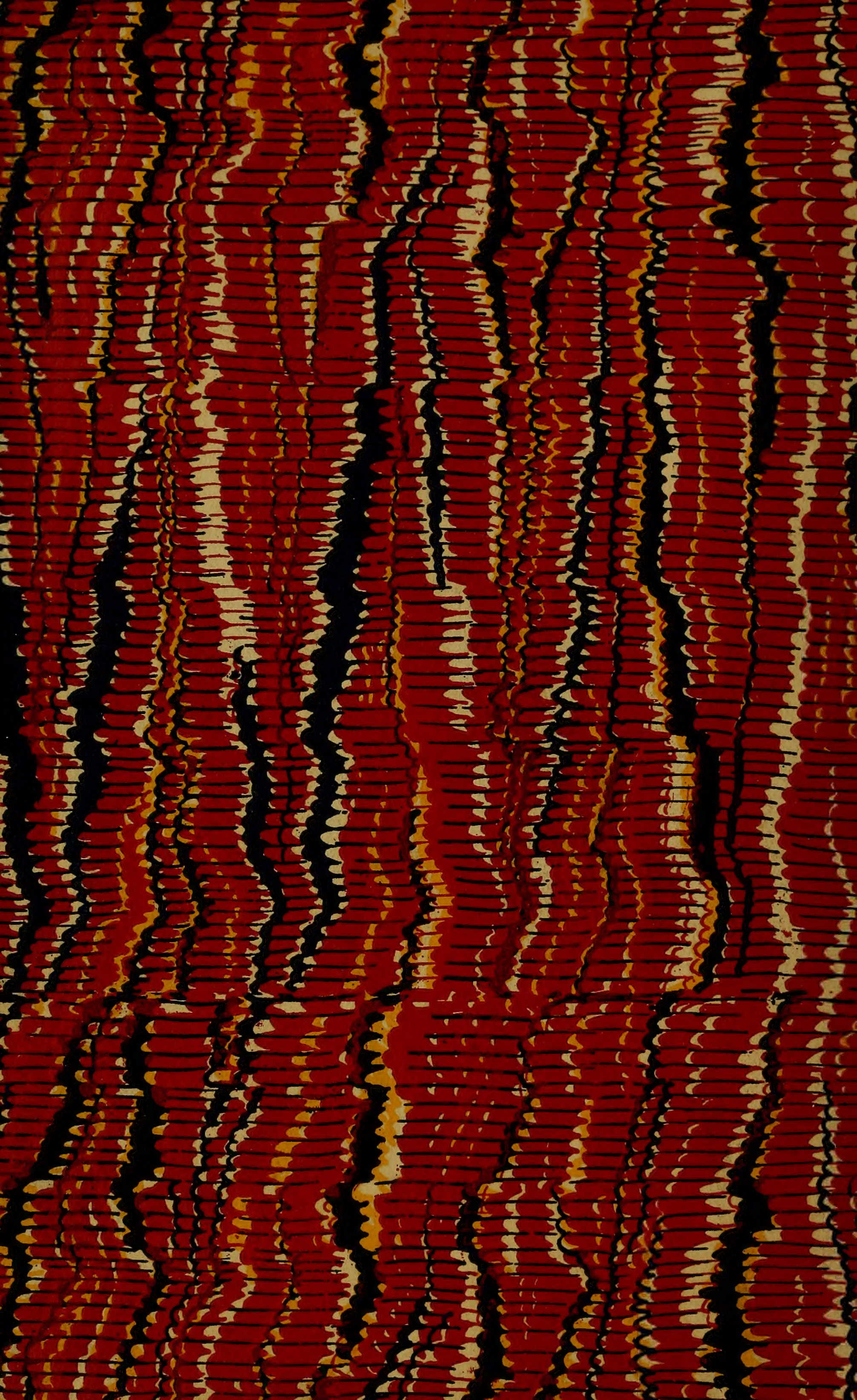
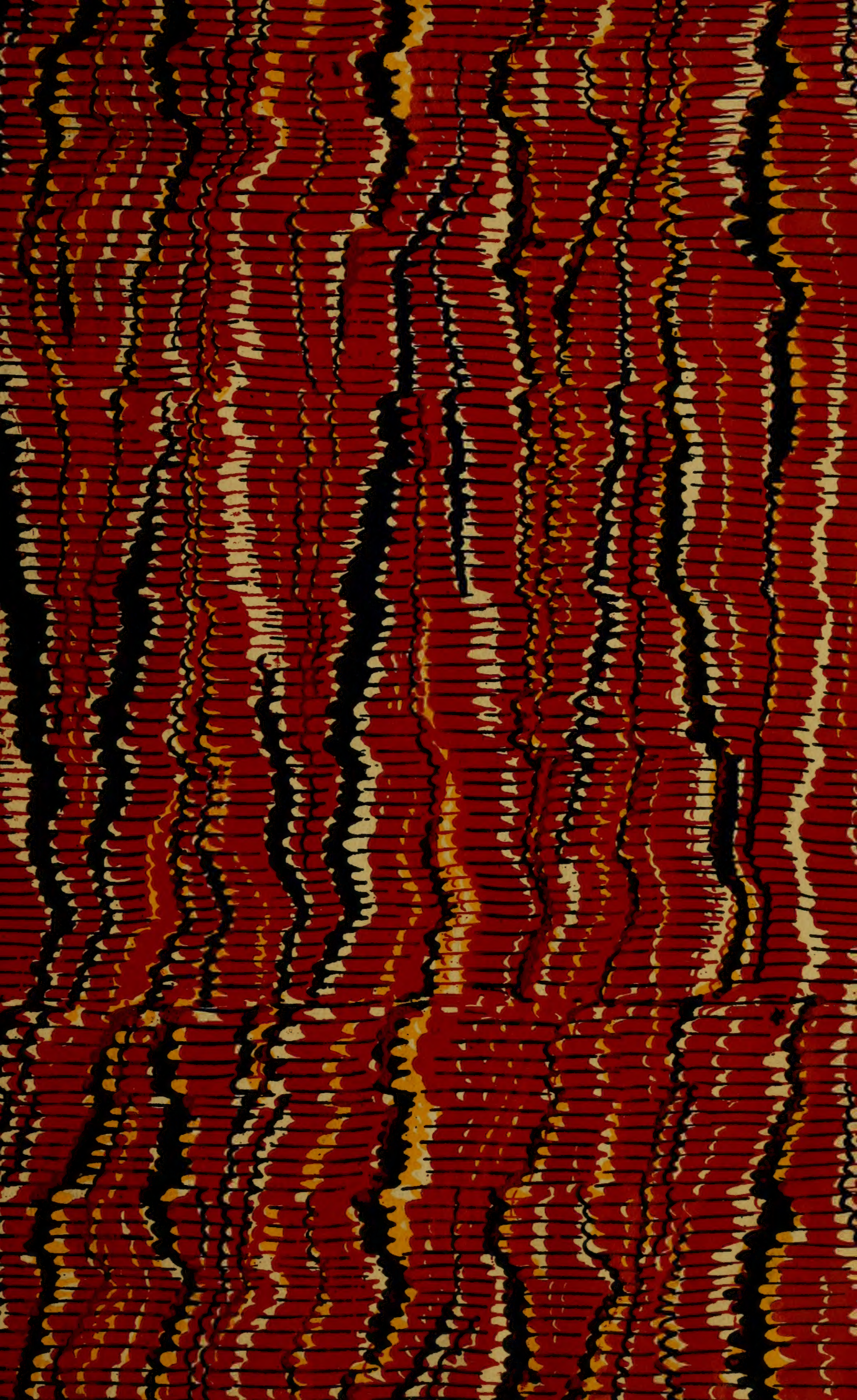




Pat 28 20 78996

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : DOCTOR EDUARDO CARETTE
SECRETARIO DE REDACCIÓN : INGENIERO CARLOS LIZER

ENERO-JUNIO 1920. — ENTREGAS I-VI. TOMO LXXXIX

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684, PERÚ, 684

1920

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los *Anales (personalmente responsables de la tesis que sustentan en sus escritos)* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con la Casa editora « CONI ». Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas. Los manuscritos, correspondencia, etc., se enviarán a la Dirección, **Cevallos, 269.** — LA DIRECCIÓN.

PUNTOS Y PRECIOS DE LA SUBSCRIPCIÓN ADELANTADA

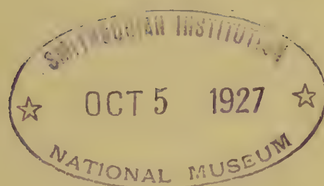
Local de la Sociedad, Cevallos 269 (abierto de 3 a 7 y de 8 a 11 p. m.), y principales librerías

	$ m/n		$ m/n
Por mes	**1.00**	Número atrasado	**2.00**
Por año	**12.00**	Número atrasado para los socios	**1.00**

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA



ANALES

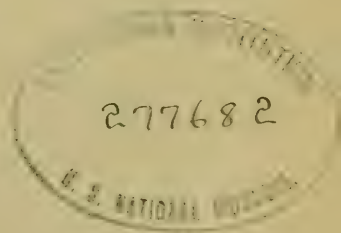
DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : DOCTOR EDUARDO CARETTE

SECRETARIO DE REDACCIÓN : INGENIERO CARLOS LIZER



TOMO LXXXIX

Primer semestre de 1920

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »

684, PERÚ, 684

1920

LA FÁBRICA DE CEMENTO «SAN MARTÍN»

EN SIERRAS BAYAS (PROVINCIA DE BUENOS AIRES) (1)

POR EL DOCTOR ABEL SÁNCHEZ DÍAZ

« En la industria reside la salud y la grandeza de los pueblos, el amor a la paz y el triunfo en la guerra. »

(Dirección de comercio e industrias de la República Argentina.)

La industria del cemento portland en el país no es reciente : en diversas ocasiones y desde el año 1872 realizáronse diferentes tentativas para fabricar materiales hidráulicos de esta naturaleza. La primera instalación seria fué la de la Fábrica nacional de cemento portland, de Córdoba : construída en el año 1908, continúa en funcionamiento bajo la dirección del ingeniero Gavier; su producción de cemento no alcanza más que para algunas necesidades de las construcciones del interior.

Con la inauguración del establecimiento que fundara la Compañía argentina de cemento portland, en Sierras Bayas, partido de Olavarría (provincia de Buenos Aires), puede decirse que se amplía enormemente el horizonte de la vida industrial argentina en esta rama. Porque si bien es cierto que su capacidad productora de un millón de barricas por año no nos independizará en absoluto del producto extranjero, significa, siquiera, disminuir una apreciable suma al tributo que se pagaba por adquisición del cemento importado, agregando a

(1) Conferencia pronunciada en el local del Centro nacional de ingenieros el día 30 de junio de 1919, bajo los auspicios de la Sociedad química argentina.

las fuerzas vivas de la nación una industria de grandes proyecciones.

He conocido dicha fábrica guiado por el deseo de reunir antecedentes sobre las industrias argentinas, que me son indispensables para la enseñanza de que estoy encargado en la Universidad de La Plata, como lo hacen mis colegas, los doctores Leguizamón Pondal y Rumi, para la cátedra de química industrial que ellos desempeñan como profesores titular y suplente, respectivamente, en la Universidad de la capital y cuyos datos me resultan tan útiles en múltiples ocasiones.

Y al decidirme a dar una explicación sobre la fábrica de Sierras Bayas, no he perseguido otro propósito que el de contribuir a la difusión y conocimiento de establecimientos como ese, que puede figurar con honor entre los exponentes del poder industrial del país.

Las obras de instalación se iniciaron a principios del año 1917 : a pesar de los innumerables inconvenientes encontrados por la falta de muchos materiales, y sin dejar de prestar la debida atención al sin fin de detalles que exigen instalaciones de tal amplitud y complejidad, el 25 de enero próximo pasado, antes de cumplirse los dos años desde la fecha en que comenzaran las obras, en presencia del embajador de los Estados Unidos, señor Stimson, y del presidente de la compañía, doctor Ricardo Aldao, asistíamos a la inauguración oficial del establecimiento (lám. I), cuyas secciones todas estaban en pleno funcionamiento.

Y no sin cierta emoción, señores, en aquella mañana serenísima, clara y tibia de nuestra visita, contemplamos a la llegada el hermoso y pintoresco conjunto que, semejante a una república industrial, ofrecía la fábrica de cemento « San Martín », que adoptara como enseña las banderas argentina y norteamericana flameando allí, profusamente ese día, en íntima comunión.

A ello contribuía, sin duda, la circunstancia de que acabábamos de asistir en Buenos Aires a los ingratos sucesos que en la llamada « semana trágica » convulsionaron la ciudad.

¡ Cuán rudo era el contraste !

Ahí, un reducido grupo de hombres anormales, que no podían recoger más que odios y rencores, extraviados, anarquizados, pretendían hollar la nunca desmentida libertad de nuestro suelo y hacían llegar la zozobra y el temor a muchos hogares.

Y allá, en cambio, a 300 kilómetros de Buenos Aires, se levantaba un organismo sano y poderoso, fruto del inteligente consorcio de un cerebro bien inspirado y de brazos vigorosos y disciplinados, incor-



Vista general del establecimiento «San Martín»

porándose a la industria del país y llevando el progreso a regiones vírgenes aun de explotaciones de esa índole.

Candlot, que ocupa un lugar prominente entre los especialistas europeos que se han dedicado a estudios sobre materiales hidráulicos, define el cemento portland como « el producto de la cocción, hasta principio de reblandecimiento, de una mezcla de carbonato de calcio y de arcilla, rigurosamente dosificada, física y químicamente homogénea en todas sus partes ».



Fig. 1. — Yacimiento de calcáreo compacto

De manera, pues, que las materias primas para la fabricación del cemento portland son : el calcáreo, más o menos rico en carbonato cálcico, y la arcilla o silicato de aluminio. La elaboración del cemento es, entonces, susceptible de realización práctica en todas aquellas zonas donde se encuentren reunidos ambos materiales. Así acontece en Sierras Bayas, donde la caliza, que es el más importante, existe en abundancia (fig. 1), formando yacimientos enormes en los que el horizonte calcáreo, según informes que me suministrara el doctor Nágera, uno de nuestros estudiosos y jóvenes naturalistas, llega a tener un espesor de 30 metros; como en la misma región serrana de Olavarría,



Fig. 2. — Extracción del calcáreo por medio de grúas « Marion »

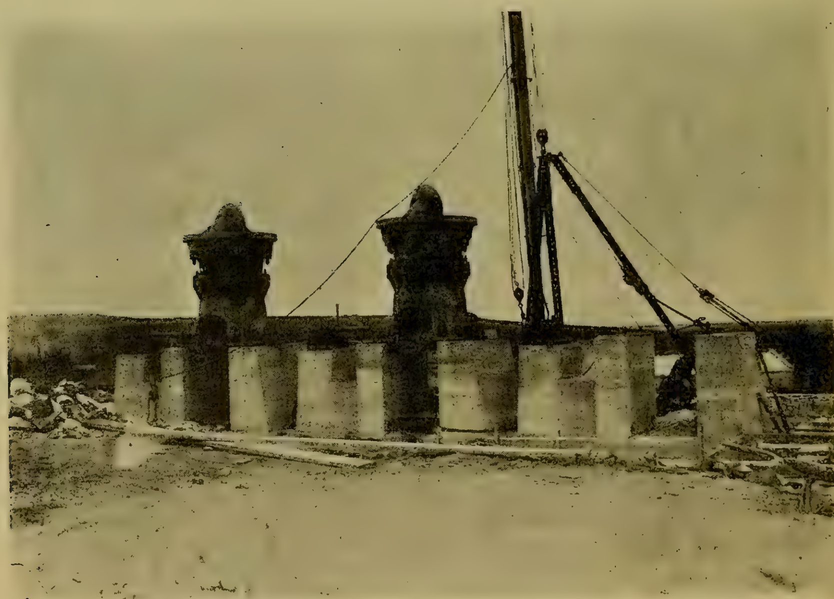


Fig. 3. — Trituradoras « Mac Cully » en el momento de su instalación

existen otros grandes depósitos ya estudiados del mismo material (La Providencia, San Jacinto, Loma negra, Puerta del diablo, etc.); y considerando que en los mapas geológicos se marca solamente los afloramientos y su probable existencia a poca profundidad, por lo que es seguro que su distribución es aún mayor que la señalada, hay la absoluta certeza de que esta materia prima no habrá de agotarse antes de muchos años, aunque su explotación se haga más intensiva de lo que lo es actualmente.

El doctor Roth, geólogo del Museo de La Plata, ha coincidido en estas informaciones manifestándome que, hace varios años, siendo jefe de la división de geología de la provincia de Buenos Aires, envió al ministerio de Obras públicas, de que dependía, un informe en que hacía constar la importancia de esos depósitos y su posible explotación para fabricar material cementicio.

La arcilla, que interviene en la fabricación del cemento y ha de ser apta para esa aplicación, se halla diseminada formando capas no muy profundas, pero en cantidades suficientes para subvenir a las necesidades de la industria que nos ocupa, dentro del área que pertenece al establecimiento.

Respecto del calcáreo, debo agregar que existe en dicha región bajo la forma de dos variedades diferentes: la caliza negra, cuya proporción de carbonato cálcico oscila alrededor de 90 por ciento, y la caliza chocolate, con 75 a 80 por ciento de carbonato cálcico. Se halla, además, distribuído ya sea en grandes masas compactas (véase la misma fig. 2) que se divide en fragmentos de tamaño variable mediante el empleo de barrenos de dinamita, o bien formando depósitos de material más fraccionado o desmenuzado proveniente, en muchos casos. de restos de antiguas caleras.

La extracción del calcáreo se efectúa directamente mediante el empleo de una grúa sistema « Marion » (fig. 2) cuya cuchara recoge unos $2^{m}50$ cúbicos de piedra caliza cada vez, descargándola en las vagonetas, que reciben así un peso variable entre 3 y 4 toneladas.

Ese material es llevado hasta unas trituradoras « Mac Cully », que pueden verse en la figura 3 obtenida durante la instalación de las mismas. Dichas máquinas desintegradoras, en número de tres, constan esencialmente de una cámara de trabajo a la cual se hace llegar el material a triturar y dentro de ellas está la muela de acero, de forma tronco-cónica, que divide al mineral al presionarlo y empujarlo contra las paredes de la cámara, en virtud de un movimiento giratorio y oscilante simultáneamente, producido por energía eléctrica. La boca



Fig. 4. — Funicular para transporte del calcáreo por vagonetas, y galpón de trituradoras



Fig. 5. — Techo del depósito para materias primas

de descarga se halla en la parte inferior, por donde salen trozos de tamaño no mayor de 5 centímetros de diámetro; habiendo recibido, por la superior, algunas piedras que tenían hasta 40 centímetros de diámetro.

El transporte hasta estas trituradoras se efectúa mediante las vagonetas que vienen cargadas desde la cantera y que suben por un funicular a cadena sin fin (fig. 4), descargándose directamente en los tragantes de las trituradoras instaladas en el galpón.

El producto, así dividido, por medio de una cinta transportadora es llevado a un pequeño depósito colocado detrás del galpón, de donde

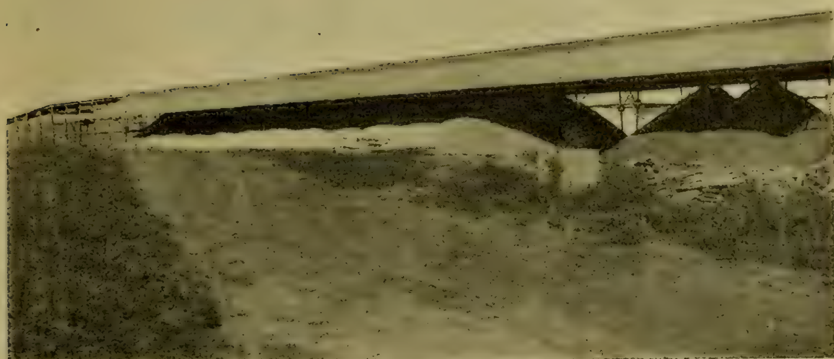


Fig. 6. — Cobertizo para el calcáreo y la arcilla desmenuzados

las vagonetas sistema « Hunt » de un « Decauville » lo conducen por la rampa que se ve en la misma figura hacia atrás; ese plano inclinado, que alcanza una altura máxima de 10 metros, aproximadamente, se continúa por una plataforma horizontal (fig. 5), o sea la parte superior del tinglado que sirve como depósito para las materias primas a usar en la fábrica. En efecto, por una serie de aberturas dispuestas paralelamente a las vías se hace caer, tanto el calcáreo proveniente de las trituradoras como la arcilla que se extrae por una grúa mecánica semejante a la « Marion » de que nos ocupamos anteriormente, y que llega hasta allí también en vagonetas.

Se forma así dos pilas (fig. 6) protegidas de las lluvias por techumbre de madera, una más grande y más clara, de calcáreo, y otra de

arcilla, que constituyen las materias primas, y cuya cantidad es tal como para satisfacer las necesidades del establecimiento durante un período de 30 días.

Ha de iniciarse entonces la fabricación del cemento « San Martín ». Se sigue para ello el método seco y con hornos rotatorios o giratorios, que constituyen los procedimientos más modernos de elaboración de este material hidráulico.

El método por vía húmeda, en efecto, se va abandonando cada día más, limitándose a aquellos casos en que los minerales calcáreos sean blandos o cuando se trate de calcáreos arcillosos de composición muy variable. Su principal ventaja consistía en la más íntima mezcla de los dos elementos constitutivos del cemento, pero tal condición se satisface ampliamente con la incorporación de los llamados « depósitos mezcladores » que se usan en todas las instalaciones modernas. Y así, en Estados Unidos, que desde hace unos años marchan a la vanguardia entre las naciones productoras de cemento portland, el 95 por ciento de su elaboración se realiza por el método seco.

Los hornos giratorios constituyen asimismo un progreso muy grande en la industria de que nos ocupamos. Aplicados por primera vez hace 30 años (fué en 1890), su uso, difundiéndose con rapidez y en especial desde que fueron introducidos en Europa en 1900, se ha generalizado de modo tal que se les emplea en todas las instalaciones cuando son de alguna importancia.

Bajo esos dos principios, el del método por vía seca y el de los hornos rotatorios, se realiza la fabricación del cemento en Sierras Bayas, en la forma que veremos en seguida.

Debajo de las pilas indicadas (fig. 6) y a bajo nivel, existe un túnel por donde circulan unas vagonetas con dos secciones desiguales y variables, para recoger las proporciones necesarias de caliza y arcilla, según indicaciones que hace el laboratorio químico. Se efectúa así una mezcla que, depositada al pie de un elevador de canjilones, es llevada para su pulverización a tres molinos « Jumbo Williams » (fig. 7), que pueden recibir una carga aproximada de 15 toneladas por hora cada uno. Esta primera pulverización, realizada por dichos molinos, que son del tipo « a martillos », permite obtener trozos pequeños que pasan todos por un aro de 15 milímetros de diámetro.

Al salir de la molienda referida, el material es llevado por un elevador hasta unos depósitos, de donde pasa a los hornos secadores (fig. 8); como su nombre lo indica, tienen por objeto quitar la humedad de la



Fig. 7. — Molinos «Jumbo Williams» para la primera pulverización



Fig. 8. — Hornos giratorios secadores, durante su instalación

mezcla anteriormente obtenida. Son dos cilindros de 2 metros de diámetro y 23 metros de largo, colocados con una pequeña inclinación de 4 por ciento y dotados de movimiento giratorio debido a un sistema de engranajes. Estos hornos se calientan directamente hasta obtener una temperatura de 90 a 100° C; los gases de la combustión entran por la parte más baja saliendo por la otra extremidad : estando el tiraje asegurado por una chimenea pequeña, se produce una desecación completa a medida que el material, avanzando dentro del horno, va encontrando temperaturas más altas.

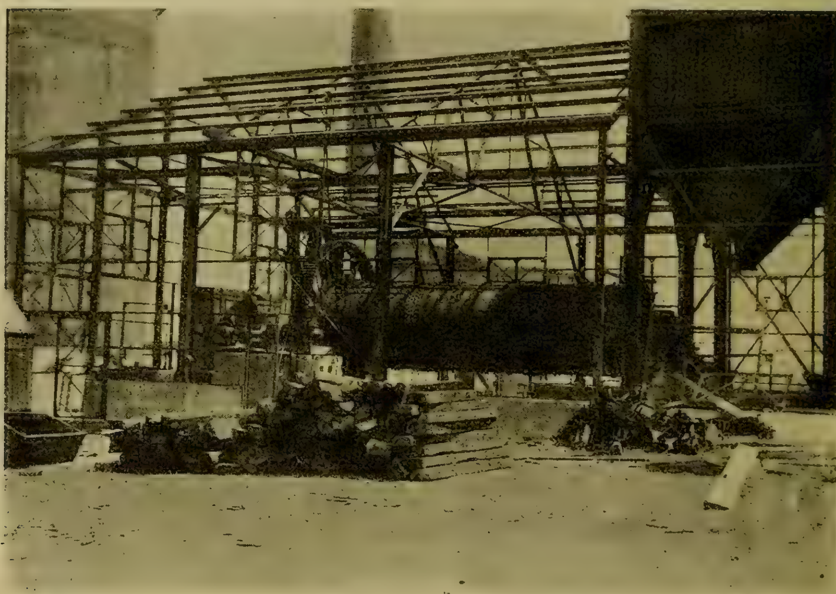
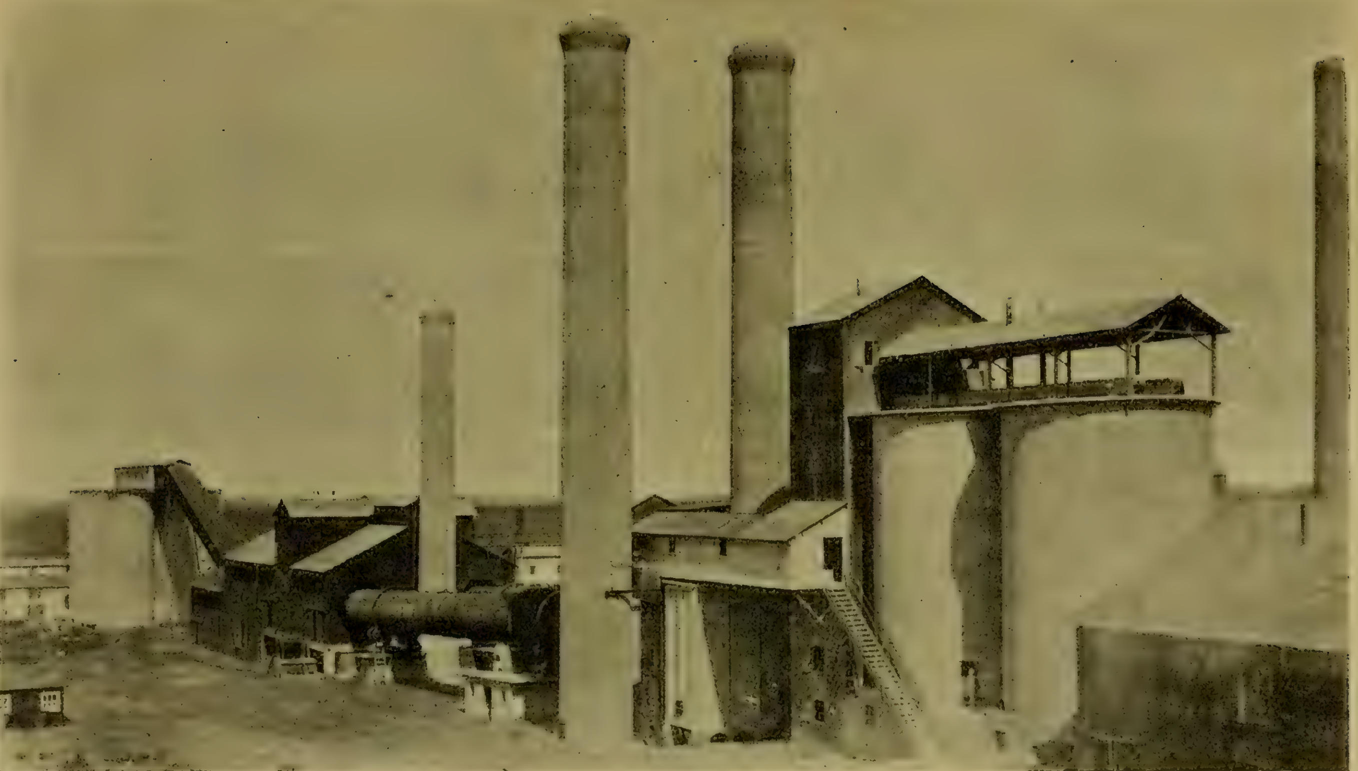


Fig. 9. — Molino de tubo para la pulverización final

Automáticamente, unas cintas elevadoras llevan después el producto a los tanques mezcladores: están constituídos por una serie de ocho depósitos, de una capacidad de 50 toneladas cada uno, cuyo contenido es analizado mediante determinaciones que se van practicando sobre muestras tomadas continuamente, de manera que se conoce así la composición del producto crudo que llena cada uno de estos depósitos. Este contralor permanente, y que allí realiza con todo acierto el químico Mr. Burck, revela la importancia especial que el laboratorio químico desempeña en esta industria. En efecto, con esas determinaciones se averigua la cantidad que ha de emplearse del ma-



Vista de los silos para el material crudo molido, de los hornos cocedores y enfriadores (sección cubierta), de los molinos de clinker y de los silos de almacenamiento del cemento (de derecha a izquierda)

terial encerrado en esos tanques, para que el producto tenga una proporción media de 77 por ciento de carbonato cálcico, y se hace variar, según convenga, las cantidades de cálcareo y de arcilla que ha de cargarse en las vagonetas ya mencionadas que corren por el túnel situado debajo de las pilas respectivas; de tales mezclas dependerá la calidad del cemento fabricado.

Conocida, pues, la composición de la mezcla cruda, envíase ésta a los molinos necesarios para que pueda efectuarse después la combinación química que ha de producirse dentro de los hornos cocedores, y que se consigue llevando la molienda hasta obtener un polvo sumamente fino. Se utiliza sucesivamente, para ello, dos tipos de molinos: primero, los molinos « Hércules », que dan un producto que sólo deja como residuo un 10 por ciento en un tamiz de 65 mallas por centímetro cuadrado y luego el molino de tubo (fig. 9), que consiste en un cilindro de acero de 2 metros de diámetro por 10 metros de largo, recubierto interiormente de gruesas planchas de acero. Aquí la pulverización se obtiene por el movimiento giratorio del tubo, cargado interiormente con 85 toneladas de bolas de acero de 20 a 30 milímetros de diámetro, a razón de veinte revoluciones por minuto. El producto, ya suficientemente fino, es una harina áspera que no deja un residuo superior al 20 por ciento en un tamiz de 4900 mallas por centímetro cuadrado.

Ese material se halla entonces en condiciones para someterlo a la acción de los hornos cocedores, de que la figura 10 muestra un detalle. Pero antes de llegar a estos hornos, el material salido del molino de tubo va a ser depositado en dos grandes silos (lám. II) de 8 metros de diámetro por 12 metros de alto, con capacidad de 3500 barricas cada uno, de donde se va sacando de acuerdo con las necesidades de los hornos, extracción que, como todo lo que venimos detallando, se efectúa por medios mecánicos.

Los hornos cocedores, en número de dos, son grandes cilindros de acero de 3 metros de diámetro por 53 metros de largo, protegidos interiormente con ladrillos refractarios y dotados de movimiento giratorio a razón de una vuelta cada 1 ó 2 minutos. Como puede observarse en la figura, esos hornos están ligeramente inclinados y reciben su carga por la parte más alta; a medida que ella avanza va encontrando zonas cada vez más calientes hasta llegar a una temperatura máxima de 1500 a 1600°, en la región próxima al primer tercio inferior.

Tal temperatura se obtiene por la combustión de carbón finamente

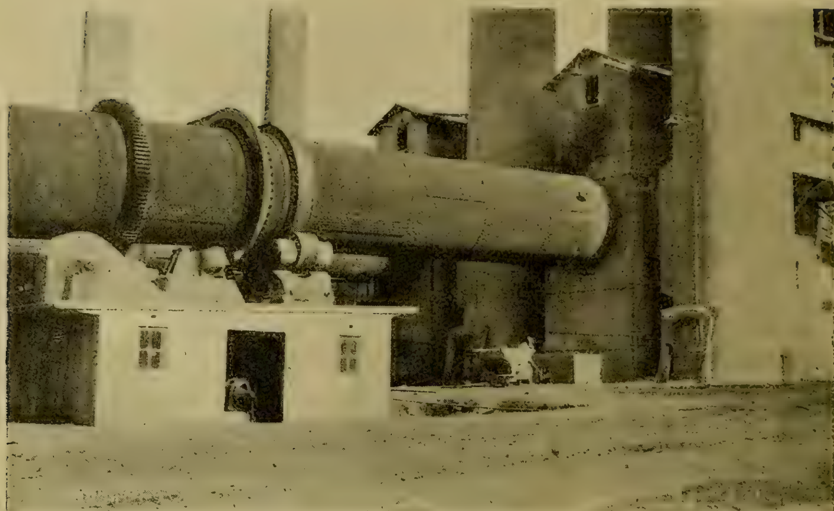


Fig. 10. — Hornos cocedores giratorios donde se efectúa la combinación que produce el cemento

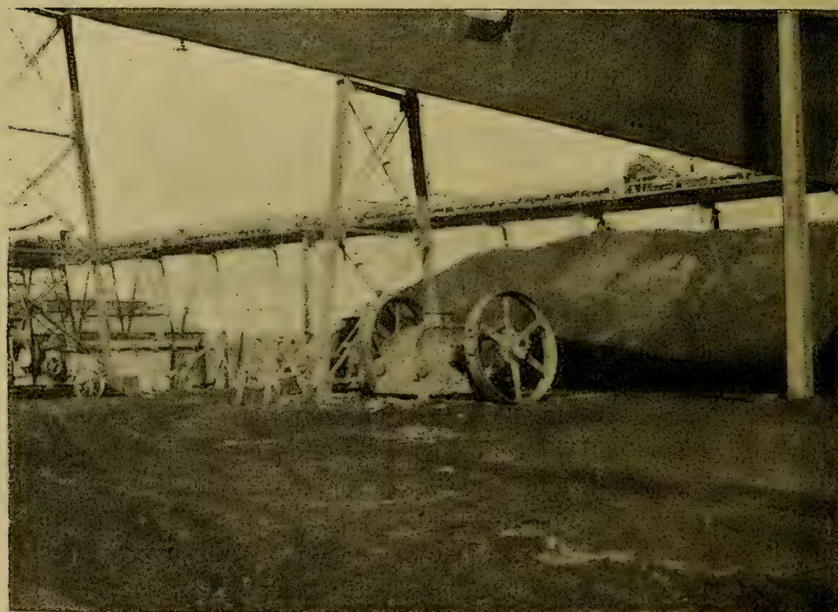


Fig. 11. — Depósito de clinker al aire libre

pulverizado que se inyecta con fuerza por el extremo más bajo y mediante la acción de un potente ventilador.

Así se obtiene el « clinker » de color gríseo o negruzco. Como sale al rojo del horno cocedor, hay que enfriarlo lentamente : empléase para ello los « hornos enfriadores » colocados a continuación de los anteriores y que afectan su misma forma y disposición : son de palastro, cilíndricos, levemente inclinados, rotatorios, y tienen

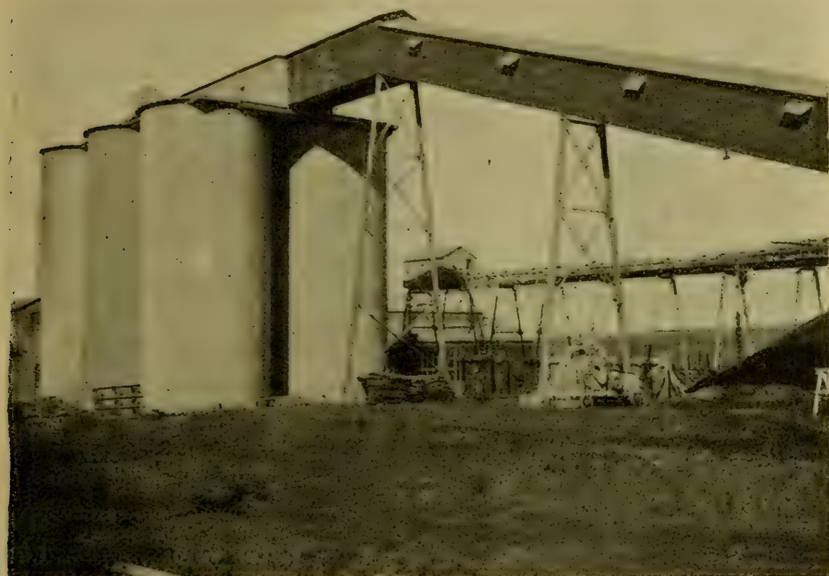


Fig. 12. — Silos para almacenamiento del cemento

2 metros de diámetro por 23 metros de largo, como los hornos secadores.

Ahora bien, el clinker no se pulveriza de inmediato, después de su salida del horno enfriador señalado anteriormente. Mediante un sistema combinado de un elevador y una correa, es transportado hacia afuera, donde constituye un depósito que se expone al aire libre (fig. 11) ; debajo de dicho depósito hay un tunel por el que circula una vagoneta para llevar el clinker hasta la balanza, donde se pesa y agrega la cantidad de yeso requerida, empleándose un yeso cuyos yacimientos están en la gobernación del Río Negro. En esas condiciones se somete a una pulverización semejante a la anteriormente

descrita, o sea por el molino « Hércules » primero y por el de tubo después, para darle la sutileza que exige el pliego oficial de condiciones y que es la siguiente : no debe el cemento dejar un residuo superior a 5 por ciento en un tamiz de 900 mallas por centímetro cuadrado y de 30 por ciento en el de 4900 mallas por centímetro cuadrado.

Convenientemente pulverizado y adicionado de determinada cantidad de yeso, indispensable para la regularización del fraguado, el clinker constituye el cemento definitivo que se transporta por una cinta hasta los silos últimos, donde se halla el producto « San Martín » listo para ser embolsado. Tales depósitos (fig. 12), en número de seis, tienen 9 metros de diámetro por 20 metros de alto, y cada uno puede contener 7500 barricas que equivalen a 1.275.000 kilos.

A medida que se ha de embarcar el cemento, se va operando el embolsado a máquina ; utilízase a tal fin una máquina automática « Bates » que embolsa y pesa el cemento al mismo tiempo, pudiendo producir 12.000 bolsas cada 24 horas, o sea 3000 barricas diarias, desde que las bolsas, que son el envase que allí se emplea, tienen un peso neto de 42 kilos y medio.

Quiero, de paso, hacer una observación interesante que me sugiere el pliego oficial de condiciones. No he de referirme a las características que en él se establece, conceptuadas por algunos como demasiado rigurosas, pero que son justificadas si se quiere garantizar la resistencia, la hidraulicidad y las demás propiedades de los buenos cementos, y cuya discusión no es del caso hacer en este momento.

Una disposición última ha venido a colocar en desiguales condiciones a los cementos argentinos con respecto a los importados, y es sobre ella que deseo llamar la atención.

En efecto, para la aprobación oficial de los cementos extranjeros han de efectuarse los ensayos físicos, químicos y mecánicos sobre 20 muestras distintas, correspondientes a otros tantos cargamentos diferentes; claro está que el fabricante o el importador de una marca nueva tendrán especial empeño en que, al menos durante ese tiempo, sólo lleguen a Buenos Aires partidas consecutivas cuyas características se hallen encuadradas dentro de las fijadas oficialmente.

Ahora bien, como el pliego de condiciones no contempla el caso de los cementos hechos en el país, para salvar esa omisión la comisión de Obras públicas, constituída por los jefes de varias de las reparti-

ciones del ministerio, acordó que los ensayos habrían de practicarse sobre 20 muestras extraídas durante otros tantos días continuados de fabricación, en el lugar en que el cemento sale de los molinos.

Y en esto reside el rigor excesivo sancionado. Cuando se trata de fabricaciones complejas como ésta de que me ocupo, no hay posibilidad de aplicar un criterio matemático para que en todos los instantes el producto elaborado tenga exactamente la misma composición : en cambio determinándola sobre la mezcla de muestras sacadas a di-



Fig. 13. — Depósito de carbón y trituradoras

ferentes alturas de uno de los silos, el análisis daría la pauta de las propiedades generales del cemento.

Creo haber podido evidenciar así que la reglamentación que he comentado, aparte de involucrar una injusta severidad para los productos de fabricación nacional, constituye un obstáculo para la difusión de esta industria en el país, digna, como otras muchas, de merecer facilidades y apoyo.

Hemos seguido paso a paso la fabricación del cemento, desde la extracción de las materias primas hasta su expedición. Consideremos ahora los detalles de esa fabricación, tales como el aprovisionamiento de combustible, su mejor aprovechamiento, la producción de energía eléctrica, etc.

El consumo de carbón, por su importancia económica, merece consideración especial. Después de haber usado carbón de Inglaterra, de Chile, etc., la fábrica emplea en la actualidad uno de Estados Unidos, que llega desde los puertos de Bahía Blanca o Buenos Aires, según los casos. Los vagones lo descargan (fig. 13) directamente dentro de la fábrica, en una trituradora colocada a bajo nivel, que lo reduce a fragmentos de tamaño de una avellana o algo más. De ahí, por una combinación de cintas y elevadores, el combustible toma caminos diferentes.

Para ser usado en los hornos cocedores pasa primero por uno ci-



Fig. 14. — Elevador para conducción del carbón a la usina eléctrica

líndrico secador y luego por molinos especiales «Giant Griffin» que, en número de tres, lo pulverizan hasta reducirlo a polvo tan fino que no deje un residuo superior a 15 por ciento en un tamiz de 4900 mallas por centímetro cuadrado. Está entonces en condiciones de ser inyectado dentro del horno cocedor con una fuerte corriente de aire, para cuyo uso es conveniente que no tenga más de 7 a 8 por ciento de cenizas.

Además de este trayecto, el carbón puede ser dirigido a la usina pasando por el ascensor o elevador y el puente que se ve en la fig. 14 : o bien se hace subir hasta éste y allí se vuelca para apilarlo sobre los costados. Para extraerlo de ahí, se recoge sobre una cinta que pa-



Parte posterior de la fábrica, con el depósito refrigerante

sa por debajo de las mismas pilas de carbón y lo conduce a la usina o a los molinos, según sea necesario, y, en todos los casos, de un modo mecánico perfecto.

Como dije anteriormente, el consumo de carbón es muy grande: en cifras redondas, se necesita una tonelada de carbón para producir tres de cemento, o sea 350 kilos de carbón para 1000 de cemento, aproximadamente.

Dada la cantidad de energía eléctrica empleada en el establecimiento, si a esas cifras de carbón quemado se agregase las toneladas necesarias para producir la corriente eléctrica, el consumo total sería de tal magnitud que el resultado económico de la compañía habría de traducirse en un natural fracaso.

Pero la instalación de que nos ocupamos tiene un sistema enteramente moderno de recuperación o aprovechamiento del calor desprendido de los hornos cocedores (que pocas fábricas norteamericanas de cemento poseen aún), en virtud del cual se ha conseguido disminuir mucho el consumo de combustible para la alimentación de la usina.

A tal objeto, los gases de combustión, que tienen una temperatura de 900° C, pasan primero por una cámara colectora de polvo para recoger las partículas de la mezcla que pudieron arrastrar en su marcha, y que volverán a los hornos; de ahí atraviesan dos calderas de 850 HP y siguen por los economizadores o recuperadores: son cámaras con tubos por los que pasa el agua que alimenta las calderas y dispuestos de tal manera que los gases calientes del horno, obligados a circular cuatro veces por su alrededor, le ceden casi todo su calor. Enfriados ya, un ventilador poderoso accionado por una turbina a vapor de 110 HP y capaz de producir una corriente equivalente a la de una chimenea de 480 metros de altura, dirige los gases hacia la chimenea por donde son eliminados.

Cuando la cantidad de vapor producida por las dos calderas mencionadas más arriba es insuficiente, se recurre a una batería de tres calderas de 400 HP cada una, siempre tenidas en reserva.

La refrigeración del agua de las calderas se efectúa muy rápidamente en un depósito enfriado (Lám. III) adonde el agua llega pulverizada por medio de un dispositivo especial, y gracias al cual de inmediato pierde su calor.

La usina eléctrica (fig. 15) consta de tres turbinas de 1600 HP y 3600 RPM con sus correspondientes generadores de 1250 kilowatts, que producen una corriente de alta tensión de 2300 volts. El tablero

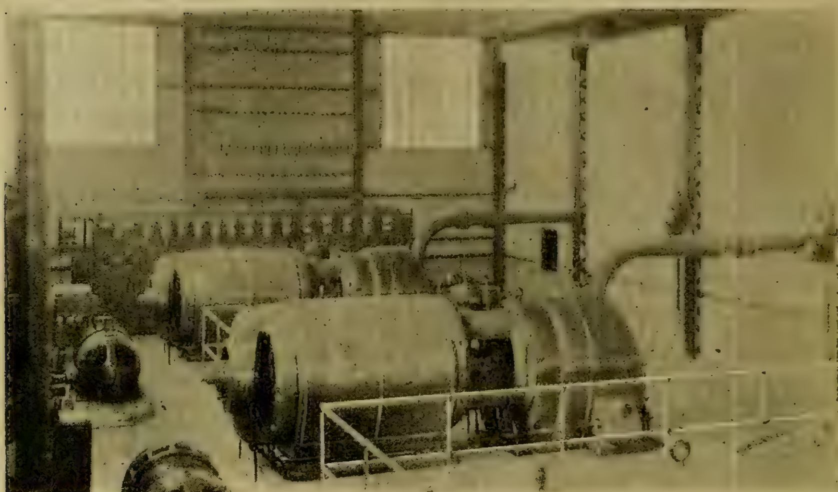


Fig. 15. — Usina eléctrica

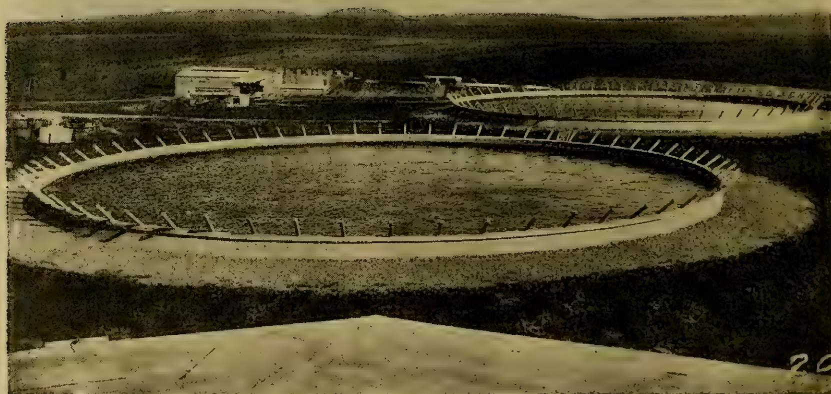


Fig. 16. — Tanques de cemento para abastecimiento de agua



Vista de la fábrica de cemento « San Martín » desde la estación Sierras Bayas (F. C. S.)

respectivo y una serie de contadores permiten controlar perfectamente el consumo de energía eléctrica para cada una de las secciones de la fábrica.

Para el abastecimiento del agua que ha de satisfacer las necesidades del establecimiento, han sido construídos por el ingeniero Guitarte dos grandes tanques de cemento, semienterrados, cuya capacidad total es superior a 4.000.000 de litros cada uno (fig. 16).

Otras dependencias de la fábrica se observan en la lám. IV : son un galpón grande destinado a taller mecánico y de carpintería para la reparación de cualquier pieza, las oficinas de administración y salas de dibujantes instaladas en un edificio cuadrado de dos pisos, y el laboratorio químico que, como dije antes, realiza funciones muy importantes : aparte de los ensayos físicos, químicos y mecánicos de los cementos y de vigilar continuamente la composición de las mezclas, tiene la tarea de analizar los carbones que se emplean, tomar las temperaturas de los hornos, etc.

Muestra la misma lámina IV el conjunto de la instalación, desde el depósito de las materias primas bajo el tinglado de la derecha, hasta los silos para el cemento terminado y el galpón de la máquina embolsadora a la izquierda, en donde se carga directamente el producto en los vagones, los que penetran hasta allí por un desvío.

La compañía se ha preocupado igualmente de las necesidades de su personal : la figura 17 muestra el conjunto de las casas cómodas y sanas que, mediante una pequeña contribución mensual, son puestas a disposición de los obreros de la fábrica.

A este respecto, los empleados superiores gozan de comodidades especiales (fig. 18). Hay un hermoso conjunto de 15 chalets, edificados elegantemente y sobre un talud verde, en donde se destacan las veredas de cemento, los techos rojos y las paredes y barandas de las terrazas, que son de color blanco, ofreciendo una espléndida vista. La compañía cede en alquiler estas casas por una suma reducida (1).

En un chalet más grande y que se halla colocado en el centro, está instalado el Club formado por el personal superior de la fábrica, donde hay salón de lectura, salas para juegos, dos habitaciones para huéspedes, etc., y en cuyos salones se celebran fiestas periódicamente.

(1) Agradezco al señor A. C. Hillegass, jefe de ventas de la compañía, todas las informaciones que con verdadero empeño tuvo la gentileza de facilitarme.



Fig. 17. — Casas de obreros



Fig. 18. — Chalets para el personal técnico y administrativo

La compañía paga además un médico, que está allí permanentemente para la asistencia gratuita de todo el personal.

Tal es, pues, la fábrica de Sierras Bayas, cuya construcción lleva insumidos siete millones de pesos moneda nacional, que es capaz de fabricar un millón de barricas o sea 170.000 toneladas de cemento anuales, y que emplea un personal que alcanza apenas a 200 obreros, comprendiendo los tres turnos de ocho horas cada uno. Respecto de la bondad del producto « San Martín » que allí se fabrica, no sólo he de manifestar que ya cuenta con la aprobación oficial del gobierno, sino que debo expresar la extraordinaria resistencia de este cemento : en los ensayos oficiales, los ladrillejos de cemento puro a 7 y 28 días dieron una resistencia media de 49 y 57 kilos, cuando la normal de los productos extranjeros es 40 y 50, respectivamente; y para el mortero 1 : 3, fué de 22 y 29 kilos para el cemento argentino : la cifra normal es de 18 y 24 kilos, respectivamente, para 7 y 28 días, en los cementos importados.

Como acontece casi siempre en el país, hemos necesitado una vez más que capitales extranjeros, norteamericanos en este caso, lleguen a sacudir la inercia de los argentinos que se hallan en condiciones de poder organizar empresas de esa índole. Pero cualquiera que sea su procedencia, bienvenidos ellos desde que acrecientan la riqueza nacional, constituyendo eficientes factores de progreso, y permiten la fundación y desarrollo de industrias como éstas que, quizá en tiempo no lejano, reduzcan a un valor mínimo la importación del producto extranjero. En el caso del cemento que, según estadísticas oficiales importábamos, antes de la contienda europea, a razón de 700.000 toneladas anuales, mi optimismo queda justificado por un triple motivo : por la emulación que despiertan estas instalaciones, por la coexistencia de materiales calcáreos y arcillosos en diversas regiones de la república y por el mercado seguro que hallará el cemento elaborado para satisfacer las exigencias de las múltiples construcciones nacionales.

Termino aquí, señores, mi exposición. He deseado llevar hasta las reconditeces de vuestro espíritu un reflejo de la impresión grata e íntima que yo experimentara al contemplar en Sierras Bayas las cinco chimeneas de 50 metros de altura, los hornos gigantes capaces de producir 1500 barricas de cemento diariamente, en una palabra, el mecanismo todo de la fábrica « San Martín », tan admirablemente eslabonado que permite estudiar de una manera completa el proceso

íntegro de la fabricación del cemento, practicado de acuerdo con los medios y principios más adelantados de la tecnología química y mecánica. Y si logro que llevéis algo de esta impresión mía, se habrán colmado ampliamente mis anhelos.

Junio 30 de 1919.

INSECTES DU PÉROU

PAR LE DOCTEUR JEAN BRÈTHES

Les docteurs Carlos Rospigliosi Vigil, directeur du Musée de l'Université de San Marcos (Lima), Ezequiel Martínez, de la même Université, et Edmundo Escomel, médecin à Arequipa, ont eu la déférence de m'envoyer des collections d'insectes recueillis en partie dans la région haute andine de Chanchamayo, environs du fleuve Perene, vers les 77° long. ouest de Paris et 11° de latitude sud, une autre partie à Lima et ses alentours, et l'autre à Arequipa. La détermination de tous ces insectes étant terminée, je signalerai les provenances par les lettres C., L. ou A., suivant qu'ils soient venus de l'une ou de l'autre part. En même temps, je saisis l'occasion pour remercier ces messieurs pour toute leur amabilité à mon égard.

Contre mon attente du premier moment, les nouveautés scientifiques sont relativement peu nombreuses; mais il faut tenir compte que la région amazonienne est proche, cette région prédilecte pour les collectionneurs. En tout cas ce sera un nouveau jalon pour la distribution géographique à laquelle on donne aujourd'hui et avec raison une importance capitale. On sait d'ailleurs que la connaissance de faunes relativement éloignées permet d'établir des relations faunistiques impossibles d'apercevoir quand on se contente d'étudier une région plus ou moins circonscripte.

ORTHOPTÈRES

1. Anisolabis annulicornis (Bl.) Borm. (L.).
2. Phyllodromia vitrea Brun. (L.).

3. Tribonium spectrum (Eschsch.) Kirby (C.).
4. Zetobora cicatricosa Burm. (C.).
5. Miogryllus convolutus (Joh.) Kirby (L.).
6. Gryllus capitatus Sauss. (L.).
7. Oreophoetus peruanus (Sauss.) Rehn. (C.).
8. Pseudophasma Menius (Westw.) Kirby (C.).
9. Diedronotus conspersus (Brun.) (C.).
10. Chromacris psittacus (Gerst.) Brun. (C.).
11. Omalotettix caeruleipennis Brun. (C.).
12. Osmilia Saussurei Scudd. (C.).

PARANEUROPTÈRES

13. Hetaerina capitalis Selys (C.).
14. Mecistogaster Amalia (Burm.) Calv. (C.).
15. Un Agrionide (Heteragrion) en trop mauvais état pour être classifié (L.).
16. Megapodagrion nebulosum Selys (C.).

HÉMIPTÈRES-HÉTÉROPTÈRES

17. Macropygium reticulare (Fab.) Stäl (C.).
18. Proxys albo-punctulatus (Pal.) Stäl (C.).
19. Brachystethus cribrum (Fab.) Burm. (C.).
20. Edessa rufomarginata (de Geer) Stäl (C.).
21. Edessa meditabunda (Fab.) H.-S. (C.).
22. Archimerus ? — L'exemplaire détérioré ne permet pas meilleure classification (C.).
23. Nematopus spinicrus Stäl (C.).
24. Phthia cyanea Sign. (C.).
25. Spartocera batatas (Fab.) A. et S. (C.).
26. Sephina pustulata (Fab.) A. et S. (C.).
27. Pachylis Pharaonis (Herbst) Burm. (C.).
28. Oncopeltus varicolor (Fab.) Stäl (L.).
29. Anasa lunicollis (Stäl) Stäl (C.).
30. Dysdercus ruficollis (L.) H. S. (L.).
31. Dysodius lunatus (Fab.) Guér. (C.).

32. Diaditus semicolon Stäl (L.).
33. Rahasus hamatus (Fab.) H.-S. (L.).
34. Hammatocerus cinctipes Stäl (C.).
35. Arilus gallus (Stäl) Dist. (C.).

HÉMIPTÈRES-HOMOPTÈRES

36. Hemisciera maculipennis (Lap.) A. S. (C.).
37. Poeciloptera phalaenoides (L.) Germ. (C.).
38. Triquetra grossa Fairm. (C.).
39. Cyphonia trifida (Fab.) A. S. (C.).
40. Amblydisca coriacea (Stäl) Stäl (C.).

DIPTÈRES

41. Erephopsis silvatica Brèthes, n. sp. — *Nigra, obscure brunneo pilosa, abdomine supra segmento 2° in medio apice et ceteris aureo-pilosis; alis obscure fuliginosis, imo apice subalbido. Long. : 14 mm. Haustello : 7 mm.*

Le museau est luisant, noir, relevé en crête en sa moitié supérieure. La pipette est noirâtre; les antennes noirâtres. Le front parallèle. noir, avec une pilosité brunâtre, les ocelles bien visibles. Thorax et écusson avec pruinosité grisâtre et poils brunâtres, surtout abondants en devant et en arrière et près des ailes. Le dos de l'abdomen a aussi des poils abondants brunâtres; au milieu de l'extrémité du 2e segment ainsi qu'au 3e (mais un peu abondants vers les côtés sur celui-ci) et les autres segments dorsaux avec poils d'un jaune doré. Pieds bruns, les coxas et les tarses ferrugineux. Les ailes sont obscurément enfumées; seulement l'extrémité, qui comprend à peu près toute la 1e cellule postérieure, et en face jusqu'à la côte, bien plus claire sans être proprement hyaline (C.).

42. Scione longirostris Brèthes, n. sp. — *Capite brunneo, thorace castaneo, abdomine vix testaceo, alis modice infumatis, fascia irregulari in cellula discoidali ad costam versus continuata tantum flavidula. Long. : 14 mm. Haustello : 9 mm.*

La tête est d'un brun cannelle obscur, avec le bord interne des yeux d'un blanc sale jaunâtre, le front d'un brun presque noir, les ocelles bien distincts, la pilosité noire; les antennes sont ferrugineuses avec les deux premiers articles et l'extrémité du 3e un peu plus obscurs; des poils noirs au dessus des deux premiers articles; les palpes sont d'un rouge obscur; la pipette est presque noire, la barbe blanche, les yeux villeux. Thorax châtain, avec trois lignes (la médiane très étroite et les deux latérales avec un appendice qui rejoint les pleures) d'une pruinosité blanchâtre; sous les ailes les poils sont blancs et devant elles, ils sont châtains. Écusson luisant, marron, avec un fin liseré blanchâtre. Abdomen testacé, un peu plus obscurci vers l'arrière; le dos des segments avec fins poils noirs, le bord extrême (l'insecte est assez défraîchi) des segments 1-5 porte quelques poils blancs qui doivent être plus abondants sur des exemplaires plus frais. Ventre testacé avec poils épars dorés. Pattes ferrugineuses, devenant noirâtres aux tarses; des poils noirs aux hanches. Ailes enfumées, à peine un peu plus obscurcies aux veines transverses antérieures et avec une nébulosité claire à la cellule discoïdale, devenant un peu jaunâtre vers le bord costal. Deuxième et quatrième cellules postérieures et anale fermées (C.).

43. Mesograpta limae Brèthes, n. sp.

La tête est jaunâtre-testacée, le front bleuâtre depuis les antennes jusqu'aux ocelles, puis cuivreux derrière ceux-ci; un teint bleuâtre également sous les antennes; la protubérance faciale rougeâtre, le jaunâtre de la face remontant contre les yeux jusqu'au niveau des ocelles. Antennes brunes en dessus, testacées en dessous. Bord postérieur des yeux grisâtre en dessous, jaunâtre en dessus. Thorax noir, à reflets insensibles d'un vert métallique obscur et, ainsi que l'écusson, marginé de jaune; de plus deux lignes jaunes parallèles sur le disque du mésonotum. Entre ces deux lignes jaunes et séparée d'elles par deux lignes noires il y a une ligne médiane bleuâtre. Propleures avec une tache jaune blanchâtre; mésopleures avec une tache verticale sous-alaire jaune blanchâtre contiguë avec une tache sterno-pleurale de même couleur. Les pleures à reflets verdâtres. Haltères jaunes. Abdomen plus long que la tête et le thorax réunis, déprimé, ses côtés parallèles et se rétrécissant vers l'extrémité. Premier segment noir, ses côtés jaunes; deuxième segment noir bleu à la base et à l'extrémité; le milieu occupé par un noir profond qui est divisé en deux parties inégales par une bande transverse jaune; troisième segment

avec étroite bande jaune basale interrompue au milieu, puis avec bande d'un noir profond au milieu de laquelle une bande jaune légèrement anguleuse vers l'arrière, au milieu; l'extrémité du segment étant noir bleuâtre. Quatrième segment avec étroite bande jaune basale et noir bleuâtre à l'extrémité; le noir profond entre ces bandes montrant une fine ligne jaune longitudinale et une tache allongée transverse et un peu arquée de chaque côté, assez oblique vers l'arrière et le milieu du segment. Cinquième segment avec bande basale jaune confluente de chaque côté avec une ligne oblique de même couleur, convergente vers le milieu de l'extrémité. Reste de l'abdomen noir. Le dessous tout jaune. Pattes jaunes depuis les hanches; tous les tarses bruns, excepté les protarses vers la base. Les fémurs et tibias postérieurs plus ou moins brunâtres. Ailes subhyalines, la cellule subcostale enfumée, la 3e veine longitudinale un peu infléchie dans la première cellule postérieure (L.).

44. Volucella Rospigliosii Brèthes, n. sp. — *Capite obscure testaceo, albido-pilosulo, verticem versus piceo, thorace nigronitente, antice albo-piloso, scutello obscure piceo, paulum purpureo-nitente, abdomine laete purpureo, secundum lucem cyaneo vel viridinitente, pedibus nigris, alis hyalinis, tertio basali subnigro, cellula subcostali usque ad apicem infumatis. Long.: 14 mm.*

La face et le museau sont d'un ferrugineux testacé, le bord inférieur du museau noir, le vertex brun, la lunule noire, les deux premiers articles des antennes ferrugineux; le 3e d'un ferrugineux plus clair. Une pilosité blanchâtre sur toute la tête devenant noire au vertex. Thorax noir luisant avec pilosité blanchâtre au-devant; sur le bord du mésonotum et autour de l'écusson avec de fortes soies noires. L'écusson se relevant au milieu antérieur en un mucron obtus. Haltères bruns, l'extrémité de la massue d'un blanc jaunâtre. Abdomen noir, bien brillant de pourpré, bleu ou vert suivant la lumière, le 1er segment avec ponctuation fine et serrée, celle du 2e plus éparse et celle du 3e encore bien plus. Ailes subhyalines, noircies au $^1/_3$ basal, puis enfumées au bord costal jusqu'à l'extrémité (C.).

45. Melaleuca peruviana Brèthes, n. sp. — ♀ *Nigra, sat polita, palpis, facie contra oculos et clypeo apice transverse, segmento 1° abdominis vix toto testaceis; femoribus obscure ferrugineis, alis tantum infumatis, ad costam paulum obscurioribus. Long.: 7 mm. Alae: 7 mm.*

De face et de profil la silhouette de la tête est presque celle de *Musca domestica;* cependant le bord facial est un peu plus rentrant en bas, le bord frontal est à peu près droit et l'inférieur est droit; les joues, sous les yeux, ont presque une hauteur égale à celle de la moitié du diamètre vertical de ceux-ci; les antennes situées un peu au-dessous du milieu des yeux, le 3e article rectangulaire, atteignant à peu près le bord du clypéus, la soie manifestement, mais brièvement pileuse jusqu'à l'extrémité; la face un peu élevée (non en crête) sous la base des antennes. Pas de soies aux lignes faciales. Soies *dc* 1,1; 4 soies marginales scutellaires, les deux apicales plus fortes. Deux soies marginales au milieu et une de chaque côté au 2e segment de l'abdomen, 6 marginales au 3e segment, et 5 ou 6 au 4e segment. Sans épine forte au bord costal de l'aile; la 3e veine longitudinale formant un arc très ouvert jusqu'à l'extrémité de l'aile; la 4e longitudinale arquée (non anguleuse) au coude, ne fermant pas la cellule. La 1re transversale située vers le milieu, au dessus de la cellule discoïdale. Pieds normaux, plutôt courts. Ongles petits (L.).

46. Didyma apicalis Brèthes, n. sp. — ♀ *Nigra, clypeo, palpis et margine oris testaceis; capite ochraceo; deorsum versus magis laete polinoso, facie griseo-polinosa, thorace utrinque et disco antice 3-lineato flavo-polinoso, scutello margine postico ochraceo-polinoso; segmento 2° abdominis basi triangulis 2 griseo-polinosis. Alis hyalinis. Long. : 7,5 mm. Alae : 6 mm.*

Front un peu plus large que les yeux, la bande frontale noire plus étroite que les oculaires. La ligne des soies frontales descend plus bas que la base du 3e article des antennes; entre cette ligne et les yeux, plusieurs autres soies sans ordre. Antennes noires, le 3e article rectangulaire, allongé, atteignant à peu près le bord du clypéus. Les yeux finement villeux. Les lignes faciales avec soies jusqu'un peu plus haut de la moitié de leur hauteur. Joues sous les yeux sans soies, mais avec courts poils noirs. Soies *dc* 1,2. Écusson avec 6 soies latérales et deux petites apicales. Abdomen avec soies marginales seulement aux segments 3 et 4. Ailerons blancs, leur bord un peu obscurci. Ailes hyalines, la 3e veine longitudinale seule avec 4 soies à la base. Le coude de la 4e veine longitudinale forme un angle droit, mais ce même angle est arrondi, sans traces d'appendice. La première cellule postérieure est presque fermée presque à l'extrémité de l'aile. La veine transverse postérieure est un peu plus près du coude que de la

veine transverse antérieure. Les tibias postérieurs ont une file de petites soies au bord externe (L.).

47. Sarcophaga flaviceps Mq. (L.).
48. Ornithoctona erythrocephala (Leach) Speis. (L.).

LÉPIDOPTÈRES

49. Dinia subapicalis Wlk. (L.).
50. Cyanopepla fulgens (H. S.) (L.).

COLÉOPTÈRES

Fam. **Cicindelidae**

51. Pseudoxycheila bipustulata (Lat.) Guér. (C.).
52. Tetracha sobrina, var. Spixi Br. (C.).
53. Phyllodroma prodiga Er. (C.).

Fam. **Carabidae**

54. Helluomorpha heros (Gory) Lap. (C.).
55. Agra lamproptera Chaud. (C.).
56. Pristonychus chilensis Gory (A.).
57. Colpodes aequinoctialis Chaud. (C.).
58. Colpodes purpuratus (Reiche) Chaud. (C.).

59. Bembidium peruvianum Brèthes, n. sp. — *Obscure nigro-viride, elytris singulis macula posthumerali et apice flavis; antennis basin versus, palpis et pedibus testaceis, genubus et tarsis posticis obscurioribus. Long.: 5 mm.*

La tête est densément ponctuée-rugueuse, les espaces lisses; une légère impression frontale et une autre contre chaque œil. Le 3e article des antennes à peu près de la longueur des suivants. Épistome transverse, labre carré. Prothorax tronqué en avant et en arrière, aussi long que large, cordiforme, le plus large vers le 1/3 antérieur: le bord latéral arrondi vers l'avant et rétréci, à peu près droit vers l'arrière, le dessus fortement ponctué comme la tête; une impression

médiane plus forte vers l'avant, le bord un peu marginé, les pleures lisses. Écusson triangulaire, petit. Élytres deux fois plus larges que le prothorax, leur bord antérieur un peu affaissé, non droit, les angles huméraux arrondis; elles sont ensuite parallèles, l'extrémité arrondie en un arc court, ponctuées-striées, la ponctuation des stries bien nette jusque vers la moitié antérieure et sur les bords; sur le reste les stries également fortes jusqu'à l'extrémité, mais avec ponctuation moins distincte; les stries 3 et 4 confluentes vers l'extrémité, les 2 et 5 presque confluentes à l'extrémité, les 6 et 7 interrompues à la déclivité, les 5 et 8 infléchies à l'extrémité vers l'angle sutural: chaque élytre avec 3 points enfoncés, le 1er sur le 3e intervalle, les deux autres sur la 2e strie, le premier en face de la tache testacée qui va du 5e intervalle jusqu'au bord de l'aile, le 3e en face du commencement du testacé apical, étant lui-même situé sur le noir verdâtre (C.).

60. Poecilus peruvianus Dej. (L.).

Fam. **Staphylinidae**

61. Staphylinus Buquetii Cast. (C.).
62. Agrodes ianthinus Er. (C.).

Fam. **Silphidae**

63. Necrophorus didymus Br. (C.).
64. Hyponecrodes cayennensis (Sturm) Kraatz (C.).

Fam. **Histeridae**

65. Omalodes gagatinus Er. (C.).

Fam. **Passalidae**

66. Ninus interstitialis (Eschsch.) Kaup (C.).
67. Neleus compar (Er.) (C.).
68. Neleus punctiger (Serv.) Kaup (C.).

Fam. **Scarabaeidae**

69. Canthon modestus Har. (C.).
70. Canthon 7-maculatus (Latr.) Latr. (C.).

71. Canthon politus Har. (C.).
72. Canthon gemellatus Er. (C.).
73. Ontherus glaucinus Er. (C.).
74. Ontherus didymus Er. (C.).
75. Pinotus satanas Har. (C.).
76. Pinotus fissus Har. (C.).
77. Phanaeus conspicillatus (M. Leay) Er. (C.).
78. Phanaeus Telamon Er. (C.).
79. Phanaeus Minos Er. (C.).
80. Eurysternus pectoralis Guér. (C.).
81. Lagochile trigona (Herbst) G. H. (C.).
82. Lagochile bipunctata (M. Leay) G. H. (C.).
83. Lagochile bipunctata, var. dilatata (Burm.) G. H. (C.).
84. Antichira beryllina (Er.) G. H. (C.).
85. Antichira hemichlora (Lap.) (C.).
86. Antichira variabilis (Burm.) G. H. (C.).
87. Antichira bicincta (Burm.) G. H. (C.).
88. Strigoderma fulgicollis Brême (C.).
89. Pelidnota chlorana Er. (C.).
90. Platycoelia pomacea Er. (C.).
91. Bolax andicola Burm. (C.).
92. Cyclocephala pubescens Er. (C.).
93. Cyclocephala discolor (Herbst) Burm. (C.).
94. Cyclocephala diluta Er. (L.)
95. Megaceras Philoctetes (Oliv.) Burm. (C.).
96. Golofa aegeon (Fab.) Burm. (A.).
97. Phileurus affinis Burm. (C.).
98. Phileurus vervex Burm. (C.).
99. Gymnetis lyncea Er. (C.).
100. Inca clathratus (Oliv.) (C.).

Fam. **Buprestidae**

101. Pelecopselaphus elongatus Thoms. (C.).

Fam. **Elateridae**

102. Semiotus taeniatus Er. (C.).
103. Semiotus furcatus (Fab.) (C.).

104. Semiotus imperialis (Guér.) Cand. (C.).
105. Chalcolepidius porcatus (L.) Er. (C.).
106. Chalcolepidius porcatus, var. virens (Fab.) Er. (C.).

107. Pomachilius andinus Brèthes, n. sp. — *Capite, pronoto linea longitudinali, apice elytrorum, prosternoque nigris; pronoto pectoreque fuscis; elytris pedibusque testaceis. Long.: 11 mm. Lat.: 2 $^1/_2$ mm.*

Châtain rougeâtre, avec la tête, une fine ligne au pronotum, l'extrémité des élytres et le prosternum noirs. Les élytres et les pattes sont d'un testacé rougeâtre. Front densément ponctué, vaguement impressionné au milieu, le bord antérieur légèrement relevé. Prothorax plus long que large, parallèle, insensiblement rétréci à l'avant, ses angles postérieurs un peu divergents et carénés, légèrement convexe, moins densément ponctué que le front. Élytres à peine plus larges que le prothorax, les angles huméraux arrondis, atténuées progressivement à partir de la base, ponctuées-striées, les intervalles finement ponctués, la strie suturale un peu plus enfoncée que les autres, terminées par deux épines, la suturale très courte, la latérale bien prononcée et légèrement divergente. Dernier segment de l'abdomen trapézoïdal, son bord postérieur arrondi et terminé en une épine aiguë.

Très semblable à *P. nigriceps* Er., mais celui-ci ne possède pas l'épine du dernier segment de l'abdomen; cette épine le rapproche de *P. centrurus* Cand., mais la ponctuation du prothorax en est distincte (C.).

108. Monocrepidius ferrugineomarginatus Brèthes, n. sp. — *Piceus, fronte dimidio antico, prothorace utrinque, elytrorum epipleuris, elytris apicem versus confuse, abdomine segmento ultimo obscure ferrugineis; pedibus et antennis magis lacte ferrugineis; prothorace conico haud canaliculato; elytris punctulato-striatis, apice spinosis; pube castanea, elytrorum fasciis 2 obliquis evanescentibus ornatis. Long.: 20 mm. Lat.: 5 mm.*

D'un brun obscur, revêtu d'une pubescence châtain, ayant sur les élytres deux fascies obliques, l'une vers le milieu, l'autre un peu après, confusément noirâtres (à peu près comme dans *M. fuscofasciatus* Eschsch.). Antennes ferrugineuses. Prothorax long de 6 mm., large de 5 mm. à la base et de 3 à l'extrémité, légèrement sinué convexe vers la moitié antérieure, convexe en dessus dans le sens transversal,

finement pointillé, non impressionné longitudinalement, les angles postérieurs aigus, un peu divergents, bicarénés. Écusson plat, incliné, en pentagone allongé. Élytres presque deux fois et demie plus longues que le prothorax, légèrement courbes sur les côtés, échancrées à l'extrémité et épineuses, l'épine correspondant au 3e intervalle, ponctuées-striées, les intervalles semblables entre eux, le 3e intervalle un peu plus bombé à la déclivité basale. Dernier segment de l'abdomen tronqué à l'extrémité. Quatrième article des tarses non lamelleux, sinon un peu dilaté-cordiforme, rappelant un peu le genre *Aeolus* (C.).

109. Pyrophorus pellucens Eschsch. (C.).

Fam. **Lampyridae**

110. Aspisoma grossum Er. (C.).

111. Photuris Rospigliosii Brèthes, n. sp. — *Testaceus, oculis nigris, capite, antennis, prothorace macula basali et tarsis anticis piceis; prothorace nigro basali sanguineo-circumdato, marginibus testaceis. Long. : 15 mm. Lat. thor. : 4 1/2 mm. Elytris : 6 mm.*

Oblong, pubescence fauve; face transversalement excavée, avancée en une légère dent apicale, les mandibules rougeâtres. Les antennes très rapprochées à leur base, dépassant le milieu des élytres, simples, le premier article légèrement renflé vers l'extrémité, le 2e court, une fois et demie plus long que large, le 3e une fois et demie plus long que le 2e, mais un peu plus court que le 4e; celui-ci et les suivants subégaux. Prothorax voûté longitudinalement, semi-circulaire, les bords latéraux relevés, la base bisinuée, les angles postérieurs presque droits. Élytres elliptiques, un peu plus larges que le prothorax, les angles huméraux arrondis, les côtés non parallèles, mais très peu arrondis, atteignant leur plus grande largeur vers le milieu, chacune arrondie au bout. Tous les ongles sont fendus (C.).

Fam. **Telephoridae**

112. Phengodes Roulinii Guér. (C.).

Fam. **Tenebrionidae**

113. Scotobius substriatus Guér. (A.).
114. Scotobius exaratus Er. (A.).
115. Nyctobates gigas (L.) Guér. (C.).
116. Zophobas bifasciatus Er. (C.)
117. Goniadera impressa Er. (C.).
118. Pyanisia undata (Oliv.) Cart. (C.).
119. Poecilesthus curvipes Mäkl. (C.).
120. Strongylium azureum (Germ.) Mäkl. (C.).

121. Strongylium rubrithorax Brèthes, n. sp. — *Capite, antennis (apice excepto), prothorace, mesósterno et pedibus ferrugineis; elytris sutura et dente apicali, metasterno et abdomine nigris; elytris olivaceis, intervallis 2, 3, 5, 7 et 9 flavis, 4, 6 et 8 in medio longitudinaliter tantulum flavis. Long. : 22 mm. Lat. max. : 8 mm.*

Élytres lisses, striées-ponctuées, tête et prothorax sublisses. Corps naviculaire. Tête presque plane, assez densément pointillée, les yeux aussi éloignés entre eux qu'ils ne le sont du bord antérieur de la tête. Prothorax en carré un peu transverse, peu convexe, tronqué en avant, un peu sinué en arrière, ses bords latéraux parallèles, les angles antérieurs arrondis, les postérieurs droits, le dessus nettement séparé des pleures par une crête, et avec un pointillé un peu plus gros et plus épais que celui de la tête. Écusson lisse, subcarré. Élytres 4 fois plus longues que le thorax, un peu plus larges que lui près de la base, puis parallèles jusqu'aux $^2/_3$ et enfin rétrécies pour finir chacune en une épine aiguë suturale; leur base un peu sinuée au milieu, les angles huméraux subarrondis. Une fine strie courte près de l'écusson. A la base, les stries 1 et 2, 3 et 4, 5 et 6 sont confluentes; les 7 et 8 le sont près du callus. Les stries 4 et 5 sont confluentes vers les $^3/_4$ de la longueur des élytres; les 3 et 6 le sont près de l'extrémité; les 7 et 8 le sont à moitié distance entre celles-là. La ponctuation des stries est assez faible. Le processus prosternal entre dans l'encoche mésosternale qui est bien délimitée (C.).

Fam. **Alleculidae**

122. Lobopoda umbrosa (Er.) Lac. (C.).

Fam. **Nilionidae**

123. Nilio margaritaceus Brèthes, n. sp. — *Corpus hemisphaericum, supra albo-margaritaceum, elytris margine exteriore, pronoto et capite flavidulis; subtus etiam flavidulus, sed abdomine, femoribus 4 posticis et tarsis supra etiamque antennis ab articulo 3° nigris. Long. : 11 mm. Lat. : 10 mm.*

Labre rectangulaire, transverse, ses angles antérieurs arrondis. Une petite crête au dessus des antennes qui les sépare du front, les yeux allongés, transverses, légèrement sinués en avant, leur partie au dessus du sinus plus petite que celle du dessous. Face et front densément ponctués, avec une légère ligne médiane lisse. Pronotum transverse, creusé latéralement pour se relever en deux ailes latérales; le bord antérieur est profondément émarginé, le fond de l'émargination droit, ses côtés obliques; le bord postérieur est rejeté en arrière au milieu, faisant pendant à la partie médiane voûtée; la surface a une ponctuation fine et une pilosité jaune. Écusson triangulaire, très légèrement voûté longitudinalement avec une ponctuation fine. Les élytres sont plus larges à la base que le prothorax, s'élargissent progressivement jusqu'en leur milieu pour former ensemble un demi-cercle en arrière; leur surface est relevée comme chez la plupart des Coccinelliens, chacune avec 9 lignes de points enfoncés, les espaces 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 légèrement plus rapprochés entre eux que les 2-3, 4-5, 6-7, les espaces avec une ponctuation plus forte que celle du pronotum; vers les bords latéraux des élytres la pilosité jaune du pronotum reparaît. Peut-être que sur le disque cette pilosité existe aussi sur des exemplaires plus frais. Le mesosternum a une crête dont le bord antérieur tombe verticalement (C.).

Fam. **Curculionidae**

124. Naupactus instabilis Schh. (C.).

125. Mimographus peruvianus Brèthes, n. sp. — *Oblongus, niger, nitidus, squamulis elytrorum magis ampliatis, squamulis capitis thoracisque magis elongatis, lanceolatis; squamulis albido-auratis, per locos in elytris fuscis; fronte thoraceque longitudinaliter sulcatis; elytris punctato-striatis, apicem versus setulis nigris ornatis. Long. : 11 mm.*

Tête robuste, lisse, éparsément ponctuée, la ponctuation fine et serrée devant le prothorax; un canalicule longitudinal sur le milieu du rostre, les angles de celui-ci assez aigus sur la base des antennes. Scrobes antennaires latéraux s'arrêtant au-devant des yeux. Scape dépassant le bord postérieur de l'œil, en massue, le 2e article du funicule une fois et demie plus long que le premier. Thorax un peu plus court que large à la base, tronqué en avant et en arrière, les bords latéraux dilatés jusqu'au milieu, puis parallèles, étroitement marginé à la base; une ligne enfoncée longitudinale, la surface lisse, avec des verniculations presque insensibles et une ponctuation fine, non serrée. Élytres un peu plus larges que le prothorax, tronquées en avant, les angles antérieurs arrondis, parallèles jusqu'aux $^2/_3$ de leur longueur, puis rétrécies en ogives convexes, avec séries de points enfoncés, les intervalles finement ponctués, sans laisser d'être lisses, l'intervalle 7 relevé en bourrelet surtout vers l'avant; la ligne 10 composée de 5 ou 6 points enfoncés. Vue par derrière, l'extrémité des élytres forme un petit bec dirigé en bas. Fémurs un peu en massue, les antérieurs un peu plus légèrement renflés. Tibias antérieurs avec environ 6 spinules au bord antérieur, les autres inermes (A.).

126. Entimus speciosus Er. (C.).

127. Heilipus granulospinosus Brèthes, n. sp. — *Niger, rostro, elytris macula indecisa intrahumerali, metasterno et clava femorum ferrugineis; thorace utrinque et elytris basi utrinque calloque apicali maculis indeterminatis albidosquamatis. Long. : 17 mm. Lat. elyt. : 8 mm.*

Le rostre est cylindrique, à peine arqué, de la longueur de la tête et du thorax réunis, assez opaque, légèrement ponctué, les scrobes latéralement commençant au $^1/_3$ apical et terminant à l'angle inférieur des yeux. Une légère impression entre les yeux. Ceux-ci oblongs, non saillants. Les deux premiers articles du funicule courts, d'égale longueur. Prothorax un peu plus large que long; vu d'en haut, il est avancé en arc en avant et tronqué en arrière, son tiers médian arqué vers l'écusson; les bords latéraux bien arrondis, à peine rétrécis en arrière et bien plus en avant; les surfaces supérieure et latérales couvertes de granulations. Écusson petit, subcarré, lisse. Élytres ensemble d'un quart plus larges que le prothorax, tronquées en avant, subparallèles jusqu'au tiers postérieur, les angles huméraux à peu près droits, une dent subapicale à chaque élytre près de la suture, le disque convexe, avec fortes granulations au tiers antérieur; ces granu-

lations se continuent plus petites sur 3 ou 4 espaces parallèlement à la suture jusque vers le callus apical; sur le reste des élytres les granulations laissent leur place aux lignes de points assez espacés entre eux. Sur les épaules et près du callus apical il y a des taches blanchâtres dues à la plus grande abondance d'écailles, mais ces taches sont mal délimitées. Le métasternum a une ponctuation très fine assez éparse, ainsi que les segments de l'abdomen, excepté le dernier où la ponctuation est grosse. Le bord postérieur des segments est droit. Fémurs assez longs, en massue, avec une épine sous celle-ci. Le mucron des tibias est plus fort aux antérieurs et plus petit aux postérieurs (C.).

128. **Cholus lemniscatus** Er. (C.).
129. **Cryptorhynchus circulus** Schh. (C.).
130. **Cryptorhynchus bilunaris** Er. (C.).

131. **Macromerus peruvianus** Brèthes, n. sp. — *Niger, thorace elytrisque variegate nigro-cervinoque squamulatis, istis in declivitate postica fascia transversa brevi silaceo-squamulata. Long. : 11 mm.*

Le rostre atteint les coxas intermédiaires; il est arqué, légèrement comprimé, lisse, finement ponctué à la base depuis l'insertion des antennes, et avec une carinule médiane. Une fossette entre les yeux. La tête est circulaire, les yeux ronds, presque plats. Le thorax est un peu moins large que la base des élytres, parallèle sur ses bords latéraux sur à peu près le tiers basal, puis se rétrécissant en arc jusqu'à l'extrémité, assez voûté de devant en arrière, avec une légère carène médiane, éparsément ponctué sur le disque, granuleux sur les côtés: les écailles marron et noires sont entremêlées; on distingue cependant assez sur le disque trois lignes longitudinales d'écailles marron. L'écusson est petit, carré. Les élytres sont tronquées à la base, un peu plus larges que le thorax, puis progressivement rétrécies vers l'extrémité, et terminant ensemble en ogive. Elles sont deux fois plus longues que le thorax, un peu excavées ensemble sur le milieu antérieur, les angles huméraux arrondis, les lignes de points très enfoncés et plus gros, excepté à la dépression discale où ils le sont bien moins et où par contre on voit sur les intervalles quelques granulations lisses et luisantes. Les pattes antérieures très longues, les fémurs en massue allongée, tous unidentés en dessous. Les tibias antérieurs sont légèrement multituberculés sur leur face intérieure, tous les tibias onguiculés à leur extrémité. Les deux premiers arti-

cles des tarses antérieurs sont abondamment plumeux de chaque côté, le premier en triangle allongé, le 2e parallèle et presque deux fois plus long que le premier (C.).

132. Macromerus similis Brèthes, n. sp. — *Niger, squamulis silaceis piceisque variegatus, elytris fascia silacea basali tantulum notata. Long. : 11 mm.*

Très semblable au précédent, mais les écailles sont blanchâtres entremêlées avec d'autres brun clair formant des taches indistinctes : une bande transversale à la base des élytres et une autre déchiquetée également transverse au commencement de la déclivité ; mais ces bandes sont peu distinctes. Le rostre est arqué, long, finement et non densément ponctué, excepté à la base où la ponctuation est très dense et avec une légère carinule médiane. La tête est globuleuse, finement ponctuée, avec quelques écailles plus denses sur le bord des yeux : ceux-ci peu saillants, ronds. Antennes à deuxième article du funicule plus long que le 3e, la massue allongée-ovalaire. Le thorax est tronqué à la base, parallèle sur ses bords jusque vers la moitié, puis rétréci en arc en avant. Une carène médiane qui disparaît à l'avant et à l'arrière, le disque avec ponctuation forte et éparse qui se change en granulations éparses vers l'avant et les propleures ; celles-ci un peu enfoncées vers la base. Écusson ovale. Élytres tronquées à la base, un peu plus larges que le prothorax, les angles huméraux arrondis, puis progressivement rétrécies vers l'extrémité, terminant ensemble en forme ogivale. A la base, les élytres sont transversalement affaissées vers l'avant ; elles ont ensuite une légère dépression commune discale avec lignes de points bien enfoncés, les intervalles granuleux, lisses, ces granules devenant nuls vers l'arrière et les bords latéraux. Les pattes antérieures sont très longues, les fémurs un peu en massue allongée, uniépineux en dessous ; les tibias antérieurs sont bisinueux, couverts de granules en dessous, élargis vers l'extrémité ; les tarses antérieurs avec les deux premiers articles pouvres de longs poils dorés-blanchâtres, le premier article en triangle long, un peu plus long que le 2e, qui est parallèle (C.).

133. Cratosomus dumosus Schh. (C.).

134. Cratosomus lucifugus (Oliv.) Schh. (C.).

135. Cratosomus simplex Brèthes, n. sp. — *Noir.* L'usure a sans doute fait tomber toutes les écailles sur le thorax et les élytres. Long. : 17 mm. Larg. max. : 7 mm.

Rostre un peu arqué, atteignant la base du prosternum, déprimé, densément et finement ponctué vers la base, avec une fine carinule médiane. Antennes courtes, le scape n'atteignant pas les yeux, le premier article du funicule globuleux, court, le 2e trois fois plus long que le premier, élargi au bout; massue courte, ovale. Tête globuleuse, très finement et densément ponctuée, les yeux espacés d'un demi-millimètre, peu saillants. Thorax trisinué à la base, parallèle sur les côtés jusque vers la moitié, puis rétréci en arc, la largeur à l'extrémité plus grande que la demi-largeur à la base, un peu moins long que large, le disque uniformément convexe, opaque, très finement ponctué, une impression médiane imperceptible à la moitié basale. Écusson en triangle long, les bords arrondis, opaque. Élytres trisinuées à la base, l'angle huméral arrondi, imperceptiblement amincies après l'angle, puis se rétrécissant insensiblement pour finir ensemble en demi-cercle, plus de deux fois plus longues que le prothorax, terminées chacune en une épine très courte à l'angle sutural. Disque uniformément convexe, transversalement imprimé à la base; les stries sont assez enfoncées, et au fond des stries des points assez espacés; ces points plus forts sur le bord latéral des élytres. Les intervalles sans granulations, mais avec ponctuation fine et non dense. Le pygidium avec une impression transverse divisée par une carène médiane longitudinale. Fémurs un peu en massue, uniépineux (C.).

136. Piazurus Rospigliosii Brèthes, n. sp. — *Niger, rostro, antennis, femoribus dimidio basali, tibiis tarsisque ferrugineis; thorace conico, in medio cristulato, elytris singulis basi bis- et in medio uni- obtuse tuberculatis, apice truncatis, dente exteriore tantulum majore. Long. : 9 mm.*

Rostre atteignant les coxas intermédiaires, arqué, déprimé, lisse, finement ponctué et caréné à la base. Deuxième article du funicule une fois et demie plus long que le 3e; massue courte, elliptique. Yeux contigus, peu saillants, un fin liseré d'écailles dorées sur leur bord antérieur. Prothorax trapézoïdal, subtronqué en avant, bisinué en arrière, progressivement dilaté sur les côtés, une carinule médiane qui s'affaisse en avant et en arrière, insensiblement imprimé longitudinalement de chaque côté de la carène, la ponctuation cachée sous les écailles qui forment des taches indécises marron clair, et, entre ces taches, des écailles noirâtres; sur les propleures les taches marron se changent en jaune. Élytres une fois et demie plus larges que le prothorax, subtronquées en avant, un peu plus de deux fois plus longues

que le prothorax, les angles huméraux arrondis, subcalleux, se rétrécissant en arc progressivement jusqu'à l'extrémité où chaque élytre est tronquée, la dent externe plus forte que la suturale qui est à peu près nulle. Près de la base, sur le 3ᵉ intervalle, il y a une légère proéminence calleuse qui fait pendant avec le callus huméral. Vers le milieu de chaque élytre, sur le 3ᵉ intervalle, il y a une autre élévation subcalleuse moindre que la basale. Les stries sont formées de points enfoncés et espacés. Une légère dépression commune entre les quatre élévations calleuses. La vestiture générale est d'un marron foncé, se distinguant avec écailles noires les élévations élytrales et quelques lignes confuses. Pleures et segments de l'abdomen sur les bords avec écailles jaunes. Le sillon du prosternum assez peu prononcé bien qu'il ait les deux carènes qui le définissent, mais elles se rejoignent en arrière et permettent aux hanches d'être contiguës. Au mésosternum l'impression est à peine définie par deux petites élévations latérales. Métasternum convexe en travers, lisse. Premier segment de l'abdomen assez fortement impressionné longitudinalement. Deuxième segment à peine aussi long que les deux suivants réunis. Fémurs en massue, les premiers peu, les intermédiaires davantage, et les derniers fortement unidentés (C.).

137. Rhynchophorus Borassi (Fab.) Schh. (C.).
138. Rhynchophorus palmarum (L.) Herbst (C.).
139. Sphenophorus laetus Er. (C.).
140. Ptychoderes nebulosus (Oliv.) (C.).

Fam. **Anthribidae**

141. Cratoparis peruanus Brèthes, n. sp. — *Oblongus, obscure ferrugineus, sat convexus, labro, antennis basi et pedibus a basi ferrugineis ; pube aurea in capite prope oculos, in marginibus lateralibus et postica pronoti, in elytres utrinque, pygidio, et subtus (in medio excepto) ; cinerea in disco pronoti et elytrorum. Elytris punctato-striatis. Long. : ♀ 9 mm. ; ♂ 7 mm.*

Rostre légèrement transverse, plan, tronqué à l'extrémité ; une ligne médiane lisse, la crête sus-antennaire droite, la fovéole antennaire très peu profonde, le menton en croissant dirigé en avant et finement ponctué. Antennes dépassant un peu la moitié du prothorax ; articles 1 et 2 subglobuleux, celui-là un peu plus gros, 3-8 cilindriques, 3 le plus long ; la massue lâche, comprimée, son 2ᵉ article le

plus court. Thorax plus court que large à la base, tronqué en avant, élargi peu à peu sur les côtés, marginé à la base même, cette marge remontant sur les côtés jusque vers le milieu, la base largement arrondie, les angles un peu aigus; convexe en dessus, imponctué, la pubescence cendrée sur le disque devenant dorée sur les côtés et noire sur la crête latérale. Écusson très petit. Élytres sublinéaires, de la largeur de la base du prothorax et trois fois plus longues que lui, arrondies ensemble à l'extrémité, convexes en dessus, l'angle huméral un peu relevé, insensiblement déprimées à la suture, avec 10 lignes chacune de ponctuations (difficilement on peut employer le mot striées), la ponctuation de ces ligne devenant nulle vers la déclivité postérieure, la pubescence cendrée du disque devenant dorée au bord latéral. Pygidium subtrapézoïde, plan, entouré d'une fine crête qui est un peu infléchie en dedans au bord antérieur, la pubescence dorée. En dessous, le bord postérieur du mésosternum forme une crête transverse entre les hanches médianes; les hanches antérieures sont presque contiguës. Le premier segment abdominal présente une suture parallèle avec le bord postérieur des hanches postérieures. En dessous la pubescence est dorée, étant nulle vers le milieu (C.).

Fam. **Brenthidae**

142. Arrhenodes forficatus Schh. (C.).
143. Brenthus anchorago Fab. (C.).
144. Brenthus approximatus Er. (C.).

Fam. **Cerambycidae**

145. Psalidognathus modestus Fries (C.).
146. Mallodon columbianum Thoms. (C.).
147. Pyrodes pulcherrimus Perty (C.).
148. Hammaticherus plicatus (Oliv.) Serv. (C.).
149. Sphallenum robustum Bates (C.).
150. Chloridea festiva (L.) Serv. (C.).
151. Callichroma auricomum (L.) (C.).
152. Orthoschema ventrale (Germ.) Goun. (C.).
153. Cyllene erythropus (Chevr.) Chevr. (C.).
154. Chrysoprasis hypocrita Er. (C.).
155. Trachyderes succinctus (L.) Schh. (C.).
156. Malacopterus tenellus (Fab.) Bates (C.).

157. Taeniotes pulverulentus (Oliv.) Serv. (C.).
158. Taeniotes scalaris (Oliv.) (C.)
159. Oncideres aegrota Thoms. (C.).

Pythaides Brèthes, n. gen. — *Corpus amplum. Facie plana, lata. Oculi laterales, antice emarginati, grosse granulati. Antennae distantes, breves, subtus pilosae, art. 1° clavato, art. 4° 3° longiore, paulum arcuato. Prothorax pone medium utrinque spinosus, supra obtuse trigibbosus, basi transverse cristatus, acetabula antica extus angulata. Elytra subtriangularia, angulis humeralibus prominentibus, apice conjunctim vix truncata, haud spinosa. Prosternum longitrorsum carinatum. Mesosternum paulum longitrorsum elevatum, antice in spinam acutam brevemque productum. Femora clavata, tibiae apicem versus modice ampliatae, tarsi brevi, sat lati, subtus spongiosi.*

Peut-être que le genre *Erphaea* Er. est voisin de *Pythaides* Brèthes par le mésosternum aigu en avant, mais le scape antennaire n'est pas en massue. Le genre *Pythais* Thoms. est encore plus voisin de *Pithaides*, mais les yeux fortement granulés et le 4e article des antennes distinctement plus long que le 3e distingueront facilement le nouveau genre.

160. Pythaides bimaculatus Brèthes, n. sp. — *Niger, elytris ima basi et macula pone medium triangulari, pleuris, femoribus apice et tibiis biannulatis albis. Long. : 10 mm.*

Face plane, transverse, verticale, avec une pubescence blanche. Front petit, carré, limité par deux petits canalicules qui divergent au haut vers le bord supérieur des yeux ; vertex avec une légère impression longitudinale. Yeux fortement émarginés et fortement granulés. Antennes à peine dépassant le corps, le scape en massue, un peu moins long que la largeur de la face; 3e article un peu plus court, mais distinctement, que le 4e qui est un peu arqué, les suivants décroissant en longueur; une ligne de poils fins sous les antennes. Thorax transverse, épineux sur les bords après le milieu ; le disque avec une légère élévation médiane et un tubercule mousse de chaque côté lisses; deux lignes impressionnées parallèles avec le bord postérieur, l'espace entre elles un peu relevé en crête sur les côtés. Écusson petit, carré. Élytres presque deux fois plus larges à la base que le prothorax et trois fois plus longues que lui, les angles huméraux saillants avec un tubercule mousse au côté supérieur de l'angle, pro-

gressivement rétrécies jusqu'à l'extrémité qui est subtronquée, mais non épineuse; la surface avec une ponctuation plus forte et assez dense vers la base et la suture, devenant moindre et presque nulle vers l'arrière et les côtés; la base des élytres et une tache triangulaire après le milieu et s'élargissant sur le bord, avec pubescence blanchâtre. Les métapleures avec pubescence blanchâtre. Les cuisses en massue avec pubescence blanchâtre à leur extrémité; les tibias biannelés de blanchâtre et de ferrugineux (C.).

161. **Polyrrhaphis papulosa** (Oliv.) Serv. (C.).
162. **Steirastoma breve** (Sulz.) Serv. (C.).
163. **Discopus spectabilis** (Bates) Thoms. (C.).

164. **Tetrasarus lineatus** Brèthes, n. sp. — *Obscure ferrugineus, linea a vertice usque ad apicem elytrorum albicante, in elytris apice usque ad marginem ampliata; altera linea albicante utrinque subtus oculis; articulo 4° antennarum basi etiam albicante. Long. : 11 mm.*

Labre et épistome transverses, courts. Face densément ponctuée, avec une fine ligne imprimée médiane. Scape des antennes en massue; deuxième article court, avec une pilosité assez épaisse, courte et noire; 3e article cylindrique, avec pilosité moins forte que le 2e article, dilaté à l'extrémité du côté interne avec pilosité courte et épaisse: 4e article à peu près aussi long que le 3e, mais plus fin et dilaté à l'extrémité du côté interne, les articles suivants simples. Thorax un peu transverse, tuberculé après le milieu latéralement, le disque avec deux petits tubercules lisses, un de chaque côté de la bande blanchâtre. Écusson trapézoïde, un peu transverse. Élytres une fois et demie plus larges que le prothorax, tronquées à la base, les angles huméraux droits, les bords latéraux parallèles et l'extrémité en demi-cercle. Chaque élytre avec une légère élévation près de la base en leur milieu où l'on distingue de petites granulations transverses que l'on voit également vers les angles huméraux pour se perdre vers la moitié postérieure; le repli épipleural très étroit, parallèle jusque près de l'extrémité des élytres et vertical. Fémurs en massue. (C.)

Fam. Chrysomelidae

165. **Colaspis chlorites** Er. (C.).
166. **Chalcophana palumbina** Er. (C.).

167. Eumolpus prasinus Er. (C.).
168. Eumolpus fulgidus Oliv. (C.).
169. Cosmogramma patricia Er. (C.).
170. Doryphora Fabricii Guér. (C.).
171. Doryphora chelone Perty (C.).
172. Plagiodera prasinipennis Er. (C.).
173. Desmogramma bigaria Er. (C.).
174. Diabrotica vernalis Er. (L.).
175. Canistra varicosa Er. (C.).
176. Oxynodera peruviana (Boh.) Spaeth (C.).
177. Coptocycla ancilla Boh. (C.).
178. Chelymorpha praetextata Boh. (C.).
179. Neomphalia serimus (Er.) Spaeth (C.).
180. Pseudomesomphalia zonata Spaeth (C.).

Fam. **Erotylidae**

181. Coccimorphus alutaceus Er. (C.).
182. Aegithus cyanipennis Guér. (C.).

183. Aegithus cyanipennis var. viridis Brèthes, n. var. — Entièrement semblable au type, mais les élytres sont vertes et non bleues. La tache rouge sur chaque élytre est plus ou moins étendue (C.).

184. Brachysphaenus (Barytopus) musicalis Lac. (C.).
185. Brachysphaenus (Barytopus) salamandra Er. (C.).
186. Brachysphaenus (Barytopus) Brongniarti Lac. (C.).

187. Erotylus hexagrammus Lac. (C.).
 * = *Erotylus loratus* Er., *Arch. f. Naturgesch.*, XIII, p. 176, 1847. Le dessin de cet insecte publié dans le *Voyage dans l'Amérique méridionale* par Alcide d'Orbigny fait bien voir qu'il s'agit du même animal.

188. Erotylus Voeti Lac. (C.).
189. Erotylus maculiventris Lac. (C.).
190. Erotylus Olivieri Lac. (C.).
191. Erotylus scenicus Er. (C.).
192. Erotylus peruvianus Crotch (C.).
193. Homoeotelus testaceus (Fab.) Lac. (C.).
194. Homoeotelus d'Orbignyi Lac. (C.).

HYMÉNOPTÈRES

195. Pelecinus polyturator, v. peruvianus Brèthes, n. var.

♀ Cette variété de *Pelecinus*, par sa taille avantageuse, a le plus de rapports avec le *Pelecinus polyturator*, var. *Duponcheli* Rom. Elle en diffère cependant par tout son corps noir y compris les pattes; seules l'extrémité des fémurs antérieurs et la moitié basale des tibias antérieurs sont rougeâtres. Les antennes sont également noires, excepté les 9e et 10e articles qui sont blanchâtres; encore la base de celui-ci est noire. Long.: 55 mm. (C.).

196. Chrysis carinata Guér. (A.).
197. Chrysis Escomeli Buyss. (A.).
198. Chrysis peruviana Buyss. (A.).

199. Hidryta miniacea Brèthes, n. sp. — ♀ *Miniacea, antennis scapo antice et funiculo (art. 3 primis et 7 ultimis nigris) albis; capite albido, macula magna ab antennis usque ad apicem, mesonoto et valvis terebrae nigris; pro- et mesopleuris albido-flavis; alis hyalinis, tantum luridis. Long.: 11 mm. Alae: 8 1/2 mm. Antennae: 9 mm. Terebra: 3 mm.* (C.)

200. Eciton Burchellii Westw (1) (C.).
201. Neoponera commutata (Rog.) Em. (C.).

202. Neoponera sp. — L'insuffisance de littérature ne me permet pas de déterminer cette espèce. (C.).

203. Paraponera clavata (Fab.) Sm. (C.).
204. Odontomachus haematodes (L.) Lat. (1) (C.).
205. Camponotus rufipes (Fab.) Mayr (C.).
206. Sphex caliginosus Er. (C.).

207. Brethesia selvatica Brèthes, n. sp. — ♀ *Nigra et nigro-puberula, alis ochraceis, basi (1/4 cellulae basalis) et cellula costali nigris; pone cellulas occlusas (alis 4) paulum fuscis. Long.: 45 mm.*

Du groupe de *B. inclyta* et voisin de *B. euchroma* (R. Luc.). L'im-

(1) Ces deux fourmis m'ont été aimablement déterminées par le docteur Ángel Gallardo.

pression frontale supra-antennaire est très peu marquée, les ocelles en triangle équilatéral, la distance entre les postérieurs comme la moitié de celle qui les sépare des yeux. Les tempes moins larges que les yeux. Les angles du pronotum arrondis. Le segment médiaire a ses parties supérieure et postérieure bien séparées par une crête supéro-postérieure bien prononcée au milieu et qui s'évanouit aux impressions latérales supérieures sans atteindre les angles latéro-supérieurs qui forment une épine courte, mais bien prononcée. La partie médiane de la face supérieure a une dizaine de stries procurvées assez peu distinctes et les parties latérales en ont 4 ou 5. La partie postérieure a une strie près du bord supérieur. L'abdomen est oblong-ovale, normal, l'impression du 2e segment est située presque au milieu. Les tibias postérieurs ont une quizaine de denticules; l'éperon externe de ces tibias est un peu plus long que l'interne et comme le 1/4 de la longueur du protarse. Une petite dent sous le milieu des ongles. Les ailes sont d'un ferrugineux non miniacé, mais plutôt jaunes avec tout le bord (après les cellules fermées légèrement brunâtre), l'extrême base (comme le 1/4 de la cellule basale) et la cellule costale noirs. Le bord radial de la 3e cellule cubitale est plus long que la 2e transverso-cubitale, et la 3e transverso-cubitale est presque anguleuse en son milieu (C.).

208. Monedula vulpina Handl. (A.).
209. Odynerus chiliotus Sauss. (A.).

210. Nortonia bicincta Brèthes, n. sp. — *Nigra, nigro-hirsuta, abdomine segmentis 2 primis luteo-cinctis; scapo subtus obscure et pedibus (basi excepta) ferrugineis; alis fuscis, paulum violaceo-micantibus. Long. : 12 mm. Alae : 10 mm.*

♀ La ponctuation de la tête et du thorax est petite, uniforme, assez dense; celle de l'abdomen est microscopique. Tête plus large que haute, le clypéus plus long que large, légèrement convexe, tronqué à l'extrémité, avec une striation longitudinale microscopique et une ponctuation très fine et éparse, à peine plus forte et dense vers l'extrémité. Distance entre les ocelles postérieurs presque égale à celle qui les sépare des yeux. Thorax un peu plus long que large, subovale, un peu moins rétréci vers l'avant que vers l'arrière, tronqué à l'avant, les angles mousses, le mésonotum avec une très légère ligne antérieure médiane imponctuée et deux courtes impressions postérieures. Écusson transverse, un peu plus oblique que le mésonotum; postécusson

encore plus oblique, triangulaire, entier, non caréné transversalement et tombant en face de la partie postérieure du segment médiaire: celui-ci vertical à l'arrière, très peu concave, sans crête latérale sinon uniformément arrondi sur les côtés. Abdomen pétiolé, le premier segment progressivement élargi vers l'extrémité où il atteint un peu plus de la moitié de la largeur du 2e segment ; la partie supérieure transverse avec une légère impression médiane, la connexion entre les parties antérieure et supérieure étant réalisée en un arc. Deuxième segment à peine plus large que long, un peu rétréci en avant. Près de la base de l'arc ventral il y a une partie oblique séparée du cylindrique restant par un angle mousse, sans former crête ni denticulation. Les autres segments simples.

♂ Le mâle diffère de la ♀ par le clypéus jaune, plus long que large, hexagonal, imponctué, son bord antérieur tronqué en un arc ou angle peu rentrant, les dents peu prononcées (A.).

211. **Polistes versicolor** (Oliv.) Sauss. var. (A. L.).
212. **Protopolybia sedula, var. exigua** (Sauss.) Ducke. (L.).
213. **Polybia occidentalis** (Oliv.) Sauss. (L.).
214. **Camptopoeum hirsutulum** Spin. (A.).
215. **Caupolicana albiventris** Fr. (A.).
216. **Thygater buccosa** (Vach.) (A.).
217. **Thygater Brethesi** (Vach.) Schr. & Bert. (A.).

218. **Leptometria gigantea** Brèthes, n. sp. — ♂ *Nigra, undique albo-pilosa, mandibulis apicem versus ferrugineo-testaceis, alis hyalinis venis piceis. Long. : 13 mm. Alae : 11 mm. Lat. thor. : 4 1/2 mm.*

Relativement très grande pour le genre qui ne contient que des espèces au-dessous de la moyenne. Tout le corps avec pilosité blanche. Vertex élevé au-dessus des yeux; espace derrière ceux-ci aussi large que leur diamètre. Espace entre les mandibules et les yeux à peu près nul. Écusson oblique avec une légère impression médiane longitudinale. Postécusson transverse, un peu relevé transversalement au milieu. Segment médiaire presque vertical, sa partie après le postécusson imponctuée et un peu relevée avec une ligne enfoncée médiane qui se continue en une impression plus large sur le reste du segment vers la base de l'abdomen. Abdomen ovoïde, déprimé, le plus large vers le 2e segment. Premier segment trapézoïdal avec une impression triangulaire qui va de la base de l'abdomen jusque vers le

milieu du segment. Septième segment terminé en deux épines qui saillent à peine d'entre les poils. Métatarse postérieur comme les $^2/_3$ de la longueur du tibia postérieur, déprimé, un peu arqué vers le dehors au tiers apical. Ongles bifides. Vénation alaire typique du genre, la 2e cellule cubitale un peu ou à peine rétrécie vers la radiale (A.).

219. Anthophora Escomeli Brèthes, n. sp. — ♀ *Nigra, nigro-hirsuta, capite maxima parte et abdomine apicem versus albido-hirtis, alis tantum umbratis. Long. : 13 mm. Alae : 10 mm.*

La tête est toute hirsute de poils blanchâtres : au vertex il y a quelques poils noirs mêlés avec ceux-là. Le thorax est tout hirsute de poils noirs : au sternum il y a un petit espace à poils blanchâtres. Les 1-5 segments de l'abdomen ont leur bord apical avec fascie de poils bruns ou noirs. Le clypéus est relevé comme — un peu moins cependant — chez *Thygater buccosa* (Vach.), avec points serrés vers l'avant qui s'espacent peu à peu vers la base. Les mandibules ont leur extrémité jaunâtre, parfois noire. Les joues sont à peu près nulles. Tout le thorax est caché sous les poils. Le postécusson est lisse, le segment médiaire un peu moins lisse que celui-là et avec une ligne imprimée longitudinale. Le premier segment de l'abdomen est hirsute sur toute la surface, les autres avec poils moins épais et plus courts sur toute leur surface, mais avec le bord apical hirsute; de même sous l'abdomen. La nervation alaire est d'*Anthophora* s. str. (A.).

220. Anthophora arequipensis Brèthes, n. sp. — ♀ Semblable à l'antérieure, mais les fascies des segments dorsaux de l'abdomen 2-4 franchement d'un blanc jaunâtre (A.).

221. Anthophora albifrons Sm. — Le mâle a un point aux mandibules, le labre, presque tout le clypéus, une raie transverse au scutum nasal au dessus du clypéus et le devant du scape jaunes (L. A.).

222. Hemisia clypeata (Fr.) (A.).
223. Hemisia fusciventris (Mocs.) (C.).
224. Xylocopa columbiensis Pérez (C.).
225. Xylocopa viridigastra Lep. (A.).
226. Bombus violaceus Lep. (C.).

227. Bombus peruvianus Brèthes, n. sp. — ♂ *Totus niger, piceo albidoque pilosus, tegulis obscure ferrugineis, alis flavescentibus, pone cellulas occlusas hyalinis. Long. : 14 mm.*

Le disque du mésonotum et les trois derniers segments de l'abdomen ont les poils blancs. Sur tout le reste du corps les poils sont d'un noir de poix avec un teint blanchâtre sale sous un certain angle; les ailes sont lavées de jaunâtre avec le bord hyalin après les cellules fermées, les veines étant testacées.

Le clypéus est élevé sur le plan de la tête d'une hauteur à peu près égale à la distance entre les yeux et la base des mandibules : il est très finement ponctué avec la pilosité ordinaire. Les 2-5 articles du funicule sont à peu près d'égale longueur, le 3e cependant paraît légèrement plus court. Le disque du mésonotum est lisse au milieu puis progressivement et plus densément pointillé vers les côtés. L'extrême bord des segments dorsaux de l'abdomen est un peu testacé. Le protarse postérieur a son côté externe lisse, peu poilu, sans impression longitudinale (A.).

228. Anthidium deceptum Sm.

A la description de Smith j'ajouterai que le mâle peut aussi avoir le 7e segment dorsal avec deux taches jaunes. Le 6e segment est épineux de chaque côté. La femelle, encore restée inconnue, diffère du mâle en ce que le clypéus jaune présente une tache triangulaire noire qui n'en atteint pas le bord apical. Le 6e segment a quatre épines, les deux latérales un peu plus fortes que les deux apicales, mais celles-ci un peu plus sveltes; de plus il est entièrement jaune avec une étroite ligne longitudinale noire (A.).

229. Melipona argentata Lep. (C.).

230. Trigona bipunctata, var. limae Brèthes, n. var. — *Cum descriptionibus « Trigonae bipunctatae » Lep. convenit, sed abdomine sternitis flavo-aurato subfimbriatis. Long. : 6 mm.*

Les descriptions de la *Trigona bipunctata* (Lep.) conviennent bien à l'animal que j'ai sous les yeux, mais les poils du dessous de l'abdomen sont d'un jaune doré et non noirs (L.).

231. Trigona Martinezi Brèthes, n. sp. — *Minuta, nigra, labro, mandibulis et tarsis obscure ferrugineis, alis hyalinis, venis testaceis. Long. 4 mm. Lat. 1 1/2 mm.*

La tête et le thorax sont opaques, l'abdomen et les pattes lisses et luisants. Des poils courts, fins et blanchâtres peu saillants sur le haut de la tête et au thorax, un peu plus saillants au scutellum et aux pattes.

Tête vue de devant suborbiculaire, mate, la séparation du clypéus et de la face peu marquée, les mandibules sans dents à l'extrémité, les joues sous les yeux à peu près nulles, les ocelles postérieurs aussi distants entre eux qu'entre les yeux. Thorax mat, les pleures presque mates, le scutellum surplombant le postscutellum, mais non le segment médiaire, son bord postérieur en arc. Segment médiaire un peu plus lisse que les pleures, mais moins que l'abdomen, sans feutrage. Abdomen de la longueur du thorax, lisse, sans poils ou à peu près, le premier segment bien concave à son bord antérieur. Ailes hyalines, les veines testacées. Le stigma un peu rembruni à son bord interne. La veine radiale décrivant sous le stigma un fort demi-cercle avec l'extrémité un peu rejetée vers l'extérieur : cette extrémité s'arrête vers les $^2/_3$ de la distance entre le stigma et le bout de l'aile. La veine cubitale également peu développée, ne dépasse pas le niveau du stigma. Pas de veines transverso-cubitales. Le tibia postérieur s'élargit progressivement vers l'extrémité, son canthus externe insensiblement denticulé et portant ainsi que le canthus opposé quelques soies blanchâtres assez longues. Également quelques soies érectes sur le bord externe. Protarse postérieur subrectangulaire, un peu plus large que la moitié de la largeur du tibia (L.).

232. Trigona molesta Puls (L.).
233. Trigona longipes Sm. (L.).
234. Trigona fulvohirta Fr. (L.).
235. Apis mellifica var. ligustica Spin. (L. A.).

LA EXPRESIÓN ARTÍSTICA

EN LAS MÁS ANTIGUAS CULTURAS PREINCAICAS (1)

CONFERENCIA EN EL SALÓN DE ACTOS PÚBLICOS
DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA, EL 9 DE DICIEMBRE DE 1919 (2)

POR FÉLIX F. OUTES

Abriendo el acto, el señor presidente de la Sociedad Científica Argentina, ingeniero Santiago E. Barabino, presentó al conferenciante en los siguientes términos :

Señoras,
Señores :

El estudio de las obras de arte de los pueblos de la antigüedad, prehistóricos o no, es una de las ramas más importantes de la etnología, la *arqueológica*, que constituye una de las ciencias más atrayentes y útiles, puesto que tiene por misión investigar el pasado de la humanidad, para presentarnos las curiosas manifestaciones de la mentalidad y de la vida pública y privada de los pueblos arcaicos, fundada en los más o menos deficientes archivos que nos legaron — *sus producciones artísticas* — y que pudieron llegar hasta nosotros a través del tiempo demoledor y de la acción destructora de los bárbaros. Esas obras de arte daguerreotipan a sus factores dentro del marco de sus respectivas civilizaciones y consecuentes idiosincrasias sociales.

(1) Cumplo con el deber de agradecer al señor don Benjamín Muniz Barreto, no sólo las facilidades que ha tenido a bien ofrecerme para examinar su magnífica colección de vasos de Proto Nazca, sino, también, su extremada bondad, al autorizarme para fotografiar y publicar algunas de esas piezas, de que había menester para ilustrar esta lectura.

(2) El Centro Estudiantes de Filosofía y Letras, diferiendo a una invitación de su similar de Ingeniería, me designó, junto con el doctor don Salvador Debene-

Para muchos de aquellos remotos pueblos, que brillaron cual astro de primera magnitud, para caer en « la nada », cuando, degenerando, se entregaron al vicio y a la molicie, sólo nos quedan como documentos de estudio las ruinas de sus obras, especialmente artísticas, pues las científicas, o no existieron o se resintieron de su incipiencia imaginativa.

El conocimiento de las obras de arte de la humanidad en sus albores, abarca, como se comprende, el estudio de sus costumbres, idiomas, creencias religiosas, cultura artística, etc., a la vez que el de aquellas agrupaciones étnicas, más o menos grandes, más o menos adelantadas, desde las primitivas tribus nómadas hasta las que, frutos ya de una civilización más pronunciada, constituyeron aquellos grandes emporios, aquellas vetustas nacionalidades, que, como toda obra humana, cumplieron su ciclo vital elevándose hasta culminar luminosas, para luego descender y ceder el puesto a civilizaciones más intensas y poderosas.

Largas resultarían mis palabras si intentara siquiera esbozar la complicada serie de conocimientos, investigaciones filológicas, folklorianas, artísticas, que son las fuentes más verídicas, cuando no únicas, que se presentan al historiador que se propone conocer las pretéritas civilizaciones de los hombres. No tengo tan inoportuna intención. Sólo deseo recordar la muy delicada tarea que para el etnólogo importa el estudio concienzudo de las civilizaciones primitivas. Ella le obliga a ser un erudito en técnica, historia y arte; y a poseer un ponderado criterio filosófico, porque el estudio crítico de los hechos, monumentos, pinturas, esculturas, etc., arcaicos, requieren, más que la descripción técnica de los mismos, su análisis comparado, vale decir, que, más que la perfección de la factura, producto de la habilidad manual, interesa investigar el espíritu, el concepto genial que los crearon, el ambiente social en que surgieron.

Y bien, señores, el joven conferenciante que va a acariciar en seguida vuestra mente con su erudita disertación, posee todas estas buenas condiciones. Su robusta inteligencia, amplia cultura, incansable laboriosidad, hacen de nuestro consocio, el profesor Outes, uno de los intelectuales más descollantes y más apreciados de nuestro país.

Va a disertar sobre *La expresión artística en las más antiguas culturas preincaicas*. Tened por seguro que justificará mi optimismo, aunque le pue-

detti, para que representara a aquella Facultad en el ciclo de conferencias de extensión universitaria organizado por sus compañeros de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Con ese motivo — el 7 de octubre del año pasado — efectué por primera vez la lectura de *La expresión artística en las más antiguas culturas preincaicas;* que, posteriormente, cumpliendo los deseos de la Sociedad Científica Argentina, repetí en su salón de actos públicos. La presente publicación debe considerarse como definitiva, pues, no sólo comprende las partes omitidas en ambas oportunidades, sino, también, por contener la totalidad de su información iconográfica.

dan haber dificultado la tarea alguno de los tantos bárbaros excesos debidos al fanatismo de los pueblos.

A este respecto no sería extraño que hubiera encontrado descompaginado, trunco, el libro en gran parte inédito de la arqueología incaica, como ocurriera en México, durante la conquista hispánica, cuando el primer obispo, fray Juan de Zumárraga, ordenara la destrucción por el fuego de tantos documentos históricos aztecas, so pretexto de que las obras de los idólatras sólo podían ser perjudiciales a los pueblos católicos.

Pero, así y todo, los antecedentes del profesor Outes, sus numerosas e interesantísimas publicaciones, sus bellas conferencias, su conocimiento del tecnicismo castellano, su estilo flúido y correcto, nos garantizan una velada agradable y útil.

Sólo me resta agradecerle su cooperación en la labor de nuestra asociación de alta cultura, y cederle la palabra.

Señor Presidente,
Señoras,
Señores :

Una estrecha faja costera, bordeada por terrazas de origen marino y constituída por serranías de poca altura alternando con llanadas de tipo desértico, intensamente árida y seca, excepción hecha de los numerosos valles transversales que la interrumpen o de los faldeos oceánicos de las elevaciones litorales; y luego, hacia el oriente, un intrincado complejo semiárido, formado por cadenas múltiples de montañas y mesetas elevadas, separadas por valles profundos, y que comprende, asimismo, numerosas cuencas aisladas : tales son las dos grandes regiones topográficas del Perú en las cuales se desenvolvieron sus más intensas culturas.

Sería ocioso señalar la influencia decisiva ejercida por ambas modalidades morfológicas sobre la distribución de los tipos climáticos, las formas de vegetación, las plantas cultivadas y aun los géneros de vida; la verdad es que ellas debieron circunscribir las áreas de repartición de las viejas culturas, fijar en forma inflexible la dirección de los movimientos humanos que se propagaban desde afuera y determinar los desplazamientos interiores.

Por esta razón, las modalidades morfológicas aludidas ofrecen un doble interés, según hayan actuado como caracteres geográficos de penetración y unión o de aislamiento y separación. En efecto, si consideráramos una carta de la unidad constituída por las dos regiones

a que vengo refiriéndome, observaríamos, en primer término, que por el noreste y el este es accesible a la penetración periférica a través de las brechas fluviales que forman los valles del Marañón y su gran afluente el Huallaga, del Apurímac y del Urubamba; que hacia el el sudeste, en cambio, el arco montañoso Carabaya-Vilcanota-Toledo constituye una barrera poderosa; y, por último, que el litoral pacífico ofrece una articulación pobre, caracterizada por sus formas reducidas. Por otra parte, constataríamos la existencia de un gran número de valles longitudinales enmarcados por macizos montañosos; y, especialmente hacia el litoral, otros transversales de escaso desarrollo, separados por grandes espacios desérticos.

En contraposición a la relativa simplicidad de estos hechos, los caracteres de aislamiento y separación han ejercido influencias y determinado vínculos mucho más complejos.

Los Andes, recordaré, se caracterizan por su relieve joven; por ello, sus formas de erosión se nos presentan en general muy poco suavizadas, sus valles más profundos y abruptos; por ello, también, las cuencas tectónicas y fluviales bien limitadas se encuentran en cierto modo dispersas, sea en depresiones longitudinales recorridas por un gran curso de agua, como en los casos aludidos, sea en medio de macizos montañosos que se descomponen, por esa causa, en pequeñas unidades secundarias bien individualizadas.

Los rasgos acentuados del relieve, por una parte, y su división extrema, por otra, han limitado, reducido o anulado las ventajas ofrecidas por los caracteres de penetración y unión que globalmente he considerado. Constituyeron, en cambio, múltiples barreras que detuvieron o desviaron los fenómenos de movimiento; originaron regiones de aislamiento, más o menos grandes, que encierran puntos de atracción y centros de gravedad para las que le son próximas; y determinaron, por último, un aprovechamiento ilimitado de todos los factores influyentes para realizar la instalación humana y para obtener una aplicación más efectiva de las actividades de los hombres.

Aislamiento y separación : tales son los rasgos esenciales que, del punto de vista fisiográfico, caracterizan al círculo cultural más sorprendente de Sud América.

Hasta fines del siglo pasado, las culturas peruanas prehispánicas, sólo eran conocidas por la impresión objetiva que producía un acervo heterogéneo, constituído por materiales reunidos en las circunstancias

y condiciones más diversas, y por los resultados, de opacidad desconcertante, obtenidos mediante una exégesis histórica carente de todo sentido crítico y dominada por un nebuloso sincretismo mitológico: como brillantes gemas perdidas en aquella pudinga informe, las fugaces observaciones de Alcides D'Orbigny, de Tschudi, de Castelnau y del laborioso Bollaert. Sin embargo, hacia el sexto decenio, Efrain Jorge Squier emprende una larga serie de viajes, y el libro en que los refiere comprende un sinnúmero de pulcras observaciones y sagaces inferencias. Más tarde, por 1875, los alemanes Reiss y Stübel inician la primera explotación sistemática de un yacimiento — el de Ancón — cuyos resultados dan lugar a la publicación de una obra monumental, jamás superada por su belleza y riqueza editorial; y en 1880, Carlos Wiener ofrece al gran público sus notas de viaje, en forma de un relato amable, hasta elegante, si se quiere, aunque, por lo general, poco profundo.

Todos estos trabajos marcan el comienzo de un nuevo período — que ha de definirse por completo con la publicación de las observaciones de Stübel y Uhle, sobre Tiahuanaco y sus ruinas — en el curso del cual, mediante una exégesis arqueológica más disciplinada, se establece la necesaria concordancia entre las fuentes escritas y los restos materiales obtenidos. Llegan a poseerse, así, dos términos extremos: uno, que se presume muy antiguo y circunscrito : Tiahuanaco; otro, el Incaico, que se considera ampliamente difundido en el espacio y cuyo desarrollo en el tiempo culmina en el momento histórico de la conquista. Es, sin duda, una concepción simplista, que implica una visión imperfecta del desenvolvimiento cultural del antiguo Perú y sus zonas de influencia, desde que no llega a definir las fases sucesivas de esa evolución, ni explica la razón de ser de la permanencia de ciertos caracteres en determinados focos locales.

Mas, justamente por aquella época, se inicia en el Viejo Mundo la profunda mutación que habría de transformar, no sólo las ideas directrices de la arqueología, sino, también, sus métodos de investigación en el terreno. El cambio operado repercute en Sud América; los procedimientos aplicados en el curso de los trabajos realizados en los yacimientos predinásticos y prehelénicos de la cuenca del Nilo y de las islas del mar Egeo, respectivamente, ofrecen una pauta tentadora; y, desde ese momento, los investigadores tienen como preocupación constante el fijar la posición estratigráfica de los hallazgos, inferir de ella su sucesión cronológica y aislar los caracteres estilísticos de cada período.

Los estudios que se realizan en los últimos decenios bajo los auspicios de las universidades de Pennsylvania y California, y del propio gobierno peruano, verifican interesantes constataciones. Tiahuanaco no es una expresión aislada, sus rígidos cánones artísticos se infiltran por los valles interandinos y llegan al litoral, donde, bajo influencias extrañas pierden los caracteres del prototipo; la cultura incaica. es la más moderna de todas, y se le substrae, por ello, gran número de manifestaciones que, hasta entonces, se le habían atribuído; muchos de los tipos esporádicos cobran una personalidad definida; y, sobre todo, logran trazarse los lineamientos generales de una cronología que ha de permitir la consideración de cada una de las series arqueológicas en la integridad de su desarrollo.

No intentaré realizar el examen integral de los tipos artísticos regionales, cuya existencia han evidenciado los concienzudos estudios a que acabo de referirme. Voy a ocuparme, simplemente, de la plástica y de la arquitectura en tres de los más antiguos y representativos; cuya personalidad, inconfundible, se halla definida por la rara persistencia de sus caracteres esenciales, por la unidad estilística que ofrecen y por la circunstancia de hallarse libres, en lo que cabe, de infiltraciones extrañas que pudieran haberlos influenciado en el proceso de su evolución.

Me refiero a los tipos primitivos de Nazca y Trujillo, y a Tiahuanaco.

Allá por el año 1870, el Museo Etnográfico de Berlin, ese inmenso repositorio de tantas bellas cosas de la vieja América, poseía cuatro piezas de cerámica sobre las cuales sólo vagamente se sabía que procedían de Ica y Chala, en el litoral peruano meridional. Eran de un tipo desconocido hasta entonces, de suma perfección tecnológica, y sobre todo, llamativas por su decoración policroma y la exuberancia de sus dibujos. Los años corrieron, y recién por 1901, con motivo de las investigaciones que Max Uhle llevaba a cabo por encargo de la Universidad de California, se pensó en resolver el problema que dichas piezas planteaban y su significado cultural. La labor fué ímproba; los yacimientos eran avaros de sí mismos; y, sólo después de muchos trabajos, logróse hallar en el suelo arenoso y a la vera de los densos algarrobales de un vallecito perdido entre los riscos de la cordillera marítima — en Ocucaje — los primeros vestigios de la cultura tan buscada (fig. 1).

Las investigaciones posteriores señalaron nuevos restos en diversos lugares de la región comprendida entre los valles de Nazca y Chincha, y aun en Huaitará a casi tres mil metros de altura. Todos ellos evidenciaron la existencia de un tipo cultural nuevo por completo en el Perú propio, y, como sus caracteres se presentaran desde el primer momento tan especificados, sólo se pensó en fijar su posición cronológica. Fuera importuno insistir a propósito de tal cuestión; bas-



Fig. 1. — Situación de los yacimientos clásicos mencionados

tará deciros que se le singulariza con el nombre de Proto Nazca, designación que, si bien excluye toda identidad de tiempo con respecto a otras fases locales, no anula, por cierto, sus posibles vinculaciones.

La plástica del período de Proto Nazca se caracteriza por la absoluta subordinación de la forma al color. Por esta razón, el modelado, las pocas veces que se presenta, es incompleto o se reduce a una simple indicación tendiente a reforzar el colorido. En tales casos se trata, las más de las veces, de vasos antropomórficos sumariamente ejecutados que representan individuos rechonchos, parados o sentados (fig. 2).

En cuanto a los demás vasos pintados — que, la verdad es, sólo debieron fabricarse para formar los ajuares funerarios — son de tamaño reducido y ofrecen una rica variedad de subtipos caliciformes, globulares y cilíndricos, estos últimos característicos del período que me ocupa (fig. 3).


Fig. 2. — Nazca (1)

Al examinar una amplia serie de vasos del período de Proto Nazca, sorprende la riqueza de sus colores. En realidad, sólo es aparente, pues, extremando el análisis, se observa que los ornamentos u elementos decorativos, han sido ejecutados mediante el empleo de cinco colores básicos dados lisos, sin que se note la menor degradación en caso alguno: blanco, rojo purpúreo obscuro y negro, en primer término; rojo abermellonado y ocre amarillo, con menos frecuencia; habiéndose obtenido, por mezcla, cierto gris que se señala a las veces. Pudiera creerse que la coloración así producida resultara abigarrada, mas, debido a la subordinación del conjunto, formado en gran parte por elementos de una misma gamma, al tono ocráceo dominante, ha resultado una tonalidad cálida y armoniosa de gran efecto. Por otra parte, los tonos medios, producidos inevitablemente por la mayor o menor dilución de aquellas tintas, atenuando los contrastes, han acentuado aún más la armonía referida.


Fig. 3. — Nazca (2)

Poseyendo estos recursos, utilizados con delicadeza, salvo en pocos asuntos de realismo infantil, la pintura cerámica de Proto Nazca evidencia, no sólo una gran habilidad técnica, sino, también, una lenta evolución que, hoy por hoy, es imposible sintetizar en su desarrollo.

Se puede constatar, sin embargo, que los ceramistas, con el propósito de facilitar la aplicación de los colores, cubrían previamente toda o una parte de la superficie externa de los vasos con un engobado blanco o rojo, obteniendo, luego, mediante pulimento, una superficie lisa y brillante. Después siluetaban los elementos que deseaban representar; y, por último, con negro, mediante trazos finísimos de gran

(1) Colección Benjamín Muniz Barreto, número 434.

(2) Colección Benjamín Muniz Barreto, número 15.

justeza, efectuaban los retoques y contornos que habrían de definir los detalles esenciales y circunscribir las porciones policromadas. De ese modo distribuían sus ornamentos o composiciones decorativas, cubriendo la mayor parte del vientre de los vasos globulares, o formando, casi siempre, una simple banda en los caliciformes, o dos, tres y hasta cinco registros horizontales en los cilíndricos.


Fig. 4. — Nazca (1)

Prescindiendo de algunos pocos motivos geométricos muy simples — puntos en series rítmicas, quebradas, círculos concéntricos y terrazas — intercalados o casi envueltos por una masa de elementos más complejos, los motivos son: unos, de realismo incompleto; otros, francamente convencionales.

Entre los primeros figuran algunas representaciones humanas: personajes casi bestiales, a las veces provistos de extremidad caudal, semidesnudos, empuñando propulsores o manojos de flechas y adornados con follajes (fig. 4).

No obstante, junto a estas representaciones, de tratamiento harto primitivo, aparece, con persistencia abrumadora, otro elemento hu-


Fig. 5. — Nazca (2)

mano realístico o ligeramente esquematizado (fig. 5). Me refiero a la cabeza trofeo, representada en la forma tal cual la preparan, después de curiosa reducción, los Jívaros actuales, vale decir, con la larga cabellera suelta, los labios suturados y el trenzado de suspensión característico. Este motivo, que sufre un intenso proceso de simplificación

(1) Colección Benjamín Muniz Barreto, número 10.

(2) Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras, número 7673.

y también de eliminación, llega a ser, estilizado o no, un elemento típico en el complejo ornamental que me ocupa.

Empero, el realismo es más acentuado y ofrece caracteres de mayor permanencia en los motivos extraídos del reino animal o vegetal. Es indudable que los ceramistas de Proto Nazca, como otros primitivos, debieron concentrar su atención sobre los animales y vegetales que les rodeaban; mas, la verdad es, que la escasa fauna y la flora pobre de sus valles nativos y, con mucho más razón, del litoral, no debieron proporcionales sino contados elementos.



Fig. 6. — Nazca (1)

Por lo general, se trata de aves marinas en actitud de reposo, en marcha o engullendo su presa (fig. 6); de los loros multicolores de los barrancos costeros (fig. 7); de hermosos ictéridos del género *Ostinops;* o de gráciles picaflores, unas veces succionando pequeñas rosetas, otras, suspendidos del cuello para perpetuar, acaso, el recuerdo de la cacería proficua. Menos frecuentes son las representaciones de mamíferos y vegetales: suelen señalarse ofidios y reptiles (fig. 8); tal cual vicuña al ronzal entre cactáceas florecidas, y las vainas comestibles de los algarrobos familiares. Por último, no faltan, tampoco, los elementos extraídos de la fauna y flora marinas; algas describiendo meandros complicados, cangrejos y langostas (fig. 9), sartas de pescados dispuestos en estrechos registros verticales, y delfines.



Fig. 7. — Nazca (2)

Todos estos motivos, cuya interpretación es vigorosa y que evidencian, asimismo, cualidades de observación muy desarrolladas, pierden, por desgracia, parte de su realismo, debido a la influencia ejer-

(1) Colección Benjamín Muniz Barreto, número 36.

(2) Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras, número 7677.

cida por la tentadora policromía que ha inducido a los ceramistas a alterar o multiplicar caracteres típicos.

Algunas veces, los elementos enumerados aparecen reunidos formando composiciones decorativas de gran movimiento y elegancia, que traen el recuerdo de los procedimientos empleados por los decoradores micenienses: así, la superficie de un vaso y aun la porción interna del borde, se hallan ornamentadas con motivos marinos; pescados y moluscos, distribuídos en los campos libres circunscritos por los meandros que describe un alga (fig. 10).



Fig. 8. — Nazca (1)

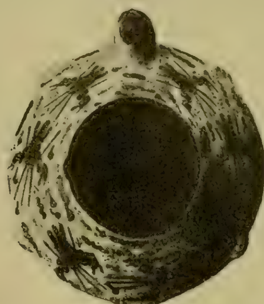


Fig. 9. — Nazca (2)



Fig. 10. — Nazca (3)

Pero, las verdaderas composiciones faltan casi por completo. Acaso

(1) Colección Benjamín Muniz Barreto, número 24.

(2) Colección Benjamín Muniz Barreto, número 473.

(3) Edward K. Putnam, *The Davenport collection of Nazca and other peruvian pottery*, en *Proceedings of the Davenport Academy of Sciences*, XIII, lámina XIII, figura 1. Davenport, Iowa, 1914 (Davenport Academy of Sciences, editor).

la más interesante sea aquella mencionada por Uhle: una escena de sacrificio en un templo, repleto de cabezas humanas, que se levanta en lo alto de una pirámide, y en la que interviene el oficiante acompañado de su acólito que ejecuta una danza ritual.

Entre las representaciones realísticas de que me he ocupado y las del grupo convencional, no existe transición alguna. Son dos áreas decorativas absolutamente independientes: aquella, expresión objetiva del placer que causa a todos los primitivos la creación artística, y desarrollada por especiales calidades de observación y habilidad: la segunda, en cambio, de singular valor subjetivo, y originada, sin duda, en una concepción simplista de carácter social y religioso.

En efecto, aunque carecemos de antecedentes escritos sobre la ergología de los elementos étnicos de la cultura de Proto Nazca, el examen de determinados materiales que le pertenecen y su comparación con los de otras sociedades primitivas, permite suponer que su organización social y religiosa debió de ser totémica. Llámase totem — permítaseme la disgresión — a una clase de objetos materiales a los cuales el hombre primitivo considera con supersticioso respeto, creyendo que existe entre ellos y sí mismo un vínculo íntimo y una relación especial; el totem protege al hombre y el hombre expresa su respeto por aquél en diversas formas: no matándolo si fuere un animal o no destruyéndolo si se trata de una planta, por ejemplo. Pero el totem no es sólo individual, puede ser común a todo el clan, es decir, al agregado social elemental, a la vez familiar y comunista de que el individuo forma parte integrante y subordinada. Entonces, el totem pasa por herencia de generación en generación y los miembros del clan, considerándose sus descendientes, propician su buena voluntad por medio de múltiples ceremonias, de vistosas pantomimas y danzas, en las cuales, sea en los trajes, en los adornos o en los diversos atributos utilizados, se trata de materializar, siempre, los caracteres típicos del lejano antecesor.



Fig. 11. — Nazca (1)

El prototipo de las representaciones convencionales en el arte de

(1) Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras, número 22749.

Proto Nazca corrobora estas inferencias (fig. 11). Es una figura humana, las más de las veces de pie o algo escorzada, con la lengua colgante, portadora de una enorme máscara figurando el rostro de un felino, cubiertas sus espaldas con una draperia o manto que, al prolongarse, forma una cauda, terminada, casi siempre, en otra máscara más pequeña. Además de estos detalles característicos, el individuo representado empuña, generalmente, una clava o cetro y sostiene, con la otra mano, una cabeza trofeo sobre la cual descansa la extremidad de la lengua colgante.

Esta adusta expresión artística, relativamente poco convencionali-



Fig. 12. — Ica (1)

zada, que domina en el conjunto por completo y cuyos caracteres esenciales rara vez aparecen substituídos, bajo la influencia de una intensa elaboración se hace más compleja, sea por el simple agregado de mayor número de cabezas trofeos y la estilización de algunos de los detalles que la integran (fig. 12), sea por la exuberancia de elementos decorativos adventicios, minúsculas figuras humanas, flores y hojas, y aun representaciones secundarias de igual tipo que la principal (fig. 13).

Por otra parte, la necesidad de subordinar el motivo a la forma del campo decorativo, ha sido causa de otras transformaciones. En la mayoría de los casos, y tratándose de vasos caliciformes de poca altura,

(1) MAX UHLE, *Aus meinem Bericht über die Ergebnisse meiner Reise nach Südamerika 1899-1901*, en *Internationaler Amerikanisten- Kongress. Vierzehnte Tagung. Stuttgart, 1904*, figura III. Stuttgart, 1906 (W. Kohlhammer, editor).

o de registros estrechos, el ceramista ha resuelto el problema representando horizontalmente al prototipo en toda su integridad, salvo la máscara — detalle esencial en la indumentaria — que conserva la posición normal (fig. 14).

Esta nueva interpretación, tan extraña, ha determinado, por una

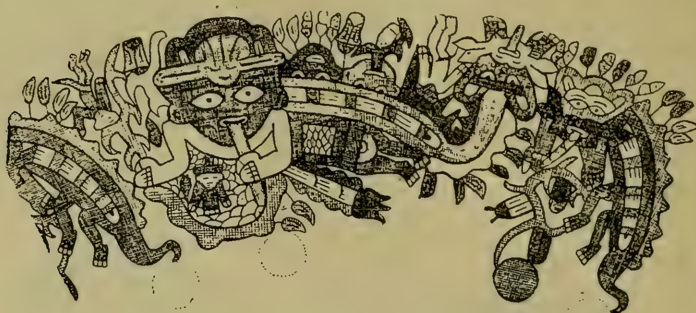


Fig. 13. — Ica (1)

parte, un decisivo proceso de eliminación; y, por otra, ha conducido a la estilización completa del motivo.

En aquel caso, la representación horizontal aludida pierde, uno a uno, sus elementos constitutivos característicos: en primer término, las extremidades inferiores, que carecen de valor subjetivo (fig. 15);

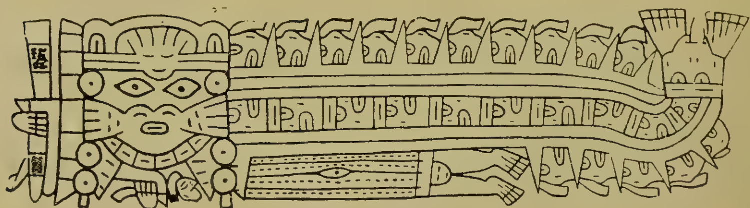


Fig. 14. — Nazca (2)

luego, las superiores; y, por último, la misma máscara, quedando sólo la cauda que forma, en gran número de vasos, el único elemento ornamental.

En el segundo ha dominado, más bien, una influencia conservadora, de acuerdo con la cual, sólo se ha tratado de eliminar los elementos

(1) Uhle, *ibid.*, figura IV.

(2) Putnam, *ibid.*, figura 1.

superfluos del prototipo. Aparecen representados, pues, en forma convencional, los más distintivos — miembros anteriores, máscara facial, cara del oficiante, máscara caudal y extremidades inferiores — dispuestos de tal modo, que, no obstante figurar desarticulados, la relación de contigüidad entre ellos no se interrumpe (fig. 16).

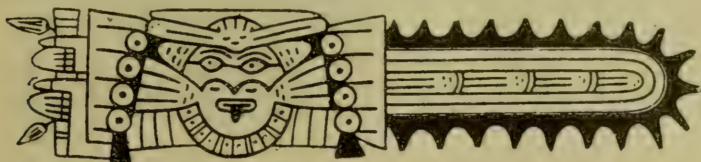


Fig. 15. — Nazca (1)

En otros estados de evolución del motivo en la dirección aludida, las manos se transforman en muñones, desaparece la máscara secundaria, y se nota, asimismo, cierta tendencia a substituir el aspecto felino de la representación por otro francamente antropomórfico (fig. 17). Esta tendencia se define por completo; en fases más avanzadas sólo aparece una cara humana de perfil; y, entonces, correlativamente, se produce la eliminación de los miembros anteriores (fig. 18). Por último, llega un momento en el cual los elementos característicos del prototipo quedan reducidos a simples expresiones simbólicas (fig. 19), las que se disocian a su vez, constituyendo motivos ornamentales independientes.



Fig. 16. — Nazca (2)

(1) PUTNAM, *ibid.*, figura 3.

(2) PAUL BERTHON, *Etude sur le précolombien du Bas-Pérou*, en *Nouvelles Archives des Missions scientifiques et littéraires (nouvelle série)*, fascículo 4, figura 19. Paris, 1911 (Imprimerie Nationale, editor).

Según ya lo dije, la representación semirealística de carácter totémico de qüe me he ocupado, constituye una expresión decorativa fun-

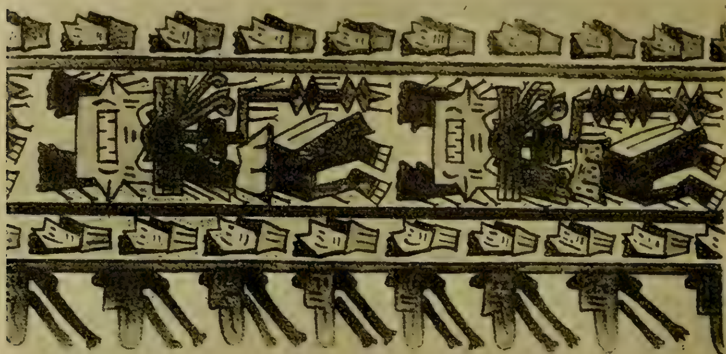


Fig. 17. — Nazca (1)

damental que no ofrece sino los diversos aspectos de transformación, cuyas fases más características he puntualizado. Pocas veces — y conviene recordarlo — su interpretación ofrece tal cual variante : así,



Fig. 18. — Nazca (2)

por ejemplo, en casos relativamente frecuentes, la figura aparece cubriendo con su cuerpo el hemisferio superior de los vasos globulares, vale decir, se halla de bruces ; y en otros, excepcionales por completo,

(1) Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras, número 22737.

(2) Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras, número 22736.

se ha substituído el manto característico por el plumaje de un ave con las alas desplegadas, el que comprende gran número de elementos estilizados (fig. 20).



Fig. 19. — Nazca (1)

Las transformaciones aludidas no debieron ser simultáneas; mas, nuestros conocimientos actuales sobre la cultura de Proto Nazca son tan deficientes, que no es posible esbozar los diferentes períodos de



Fig. 20. — Ica (2)

la evolución de sus artes plásticas, ni siquiera sospechar su sucesión en el tiempo. Se ha constatado la existencia, sin embargo, de dos grupos estilísticos bien definidos: uno, caracterizado por la ejecución

(1) Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras, número 7689.

(2) Uhle, *ibid.*, figura VI.

sobria y severa, en unión a un marcado equilibrio en la coloración: predominando, en el otro, un tratamiento acaso más libre, y en el cual. tanto las figuras principales como los ornamentos complementarios. sufren una intensa elaboración. Al parecer, los objetos atribuibles al primero, que proceden por lo general de los valles de Ica, Pisco y Chincha, serían los más antiguos; mientras los pertenecientes al segundo. que predominan en Palpa, Nazca, y hasta en la región de Acari, representarían los tipos más recientes.

Muy poco se conoce sobre la arquitectura asociada a los viejos restos de que me he ocupado. Sólo se sabe que ciertos vestigios monumentales existentes en los valles de Chincha y Pisco, al parecer contemporáneos, revelan una modalidad constructiva curiosa: me refiero al empleo de grandes bolas de barro que, aún húmedas, se disponían las unas sobre las otras para que, luego, al secarse, formaran un muro compacto.

En suma, señores, el arte de Proto Nazca, por su realismo ingenuo, por la pobreza extrema de sus motivos decorativos, y hasta si se quiere, por la sangrienta adustez de sus representaciones convencionales, sólo expresa la concepción artística de un núcleo primordial, abandonado por largo tiempo a sí mismo, y cuya evolución circunscrita llegó sólo a producir las transformaciones que inconscientemente se obtienen en el diario bregar con la vieja pauta heredada.

Hasta fines del siglo XIX, se atribuía un gran número de productos de artes industriales, obtenido en diversas localidades de la porción septentrional del litoral peruano, a cierta intensa cultura protohistórica llamada Chimu que fué destruída o absorbida en el curso de la conquista incaica.

Entre esos productos figuraba un número incalculable de bellísimos vasos modelados, representando motivos antropomórficos, zoomórficos y fitomórficos; unos, ligeramente policromados; otros, hechos de pasta cerámica intensamente fumigada.

Sin embargo, las investigaciones realizadas en los últimos años. han demostrado, en principio, que aquéllos representan una fase muy primitiva de la evolución de las artes plásticas regionales, por cuya causa se la ha singularizado con la designación de Proto Chimu.

De esta nueva provincia artística, cuyo centro de irradiación se halla en Trujillo (véase la fig. 1), forman parte todos los valles o lugares habitables situados entre la Cordillera Marítima y la costa, desde Sa-

manco, por el sur, hasta las proximidades de Chiclayo, hacia el norte. La plástica Proto Chimu, que comprende figuras o asuntos ejecutados en bulto redondo, en bajorelieve o pintados, se halla relativamente libre de convencionalismos y se caracteriza por el dominio del modelado y por su intenso realismo. No debe inferirse de lo dicho que esos aspectos constituyan otras tantas áreas separadas. La verdad es que,



Fig. 21. — Trujillo (1)

todos tres, se integran o complementan, a pesar de existir una marcada diferencia en la interpretación de las pinturas del vientre de los vasos y las figuras o grupos modelados en los mismos. En cambio, el realismo y la gracia de la línea hacen del modelado y la pintura Proto Chimu una expresión artística indivisible; y la comunidad de asuntos tratados — religiosos y heroicos, o los obtenidos directamente del ambiente — acentúa, aún más, esa estrecha vinculación. La vida abori-

(1) ARTHUR BAESSLER, *Ancient peruvian art. Contributions to the Archaeology of the Empire of the Incas*, III, lámina 120, figura 349 y 349*a*. Leipzig, 1902-1903 (Karl W. Hiersemann, editor).

gen se halla así representada en sus dos aspectos fundamentales, sin que el uno se haya desenvuelto con menoscabo del otro.

En cuanto a los vasos en sí mismos, debido a la abundancia de representaciones humanas, animales o vegetales, es grande la variedad de sus formas. Mas, prescindiendo de esas adaptaciones plásticas, los tipos estables son en gran parte hemisféricos, globulares o en forma de tronco de cono invertido; coronados por un asa tubular de la cual se desprende una prolongación a modo de cuello, o por una o más figuras de bulto redondo; y ocupando el vientre las pinturas o bajorelieves (fig. 21).

El hecho de que la plástica ofrezca caracteres comunes de real importancia, no excluye, por cierto, la consideración especial de cada una de sus manifestaciones.



Fig. 22. — Chimbote (1)

De los dos grupos de asuntos tratados mediante el modelado, acaso interese menos el convencional; es decir, el que comprende motivos religiosos o heroicos. Son, por lo general, representaciones de significado totémico; individuos portadores de atributos representativos de los clanes, luchas entre las agrupaciones rivales, etc.

Dominando ese conjunto, indudablemente numeroso, se presenta por doquiera una figura humana convencional, caracterizada por el extremo desarrollo de sus caninos (fig. 22). Es un elemento que parece representara la esencia misma de la vida, pues surge de entre las nutridas mazorcas de la gran cereal americana, preside la caza y la pesca, dirige las danzas, atisba al pasante en los desfiladeros montañosos, y se mezcla a todas las manifestaciones del bregar cotidiano. Es una representación que, por otra parte, posee singular valor indicador, como lo haré notar a su debido tiempo.

El grupo realístico constituye una concepción de estética industrial única en su género. No existe en parte alguna, ni aún en los países clásicos, expresión artística más vívida, más atrevida, ni que ofrezca mayor polimorfismo. Inspirada en la vida misma, nacida por entero

(1) Baessler, *ibid.*, III, lámina 86, figura 290.

de la contemplación de las formas, de las actitudes y aun de los incidentes más triviales, llegó a conocer las mayores audacias: son fre-

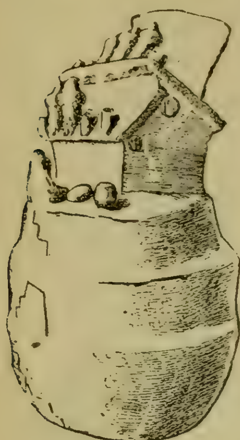


Fig. 23. — Trujillo (1)

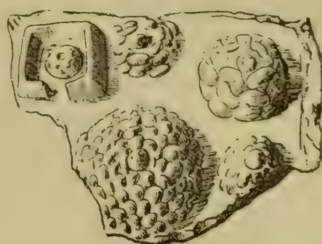


Fig. 24. — Chimbote (2)

cuentes los vasos — recordaré — que representan, con minuciosidad desconcertante, las peores perversiones sexuales.

Fuera vano puntualizar, pues, los asuntos tratados. Desde la habitación, modelada con lujo de detalles constructivos (fig. 23); el granero repleto de las producciones de la tierra (fig. 24); o la sutil «balsa» costera, construída con grandes manojos de juncáceas (fig. 25); hasta las figuras o cabezas humanas, rebosantes de expresión y tratadas con vigor sin igual, los ceramistas Proto Chimu han sintetizado en sus obras todas las ocupaciones de los hombres y todos los aspectos de la vida. La expresión y actitudes de las figuras; la agrupación y composición, cuando se trata

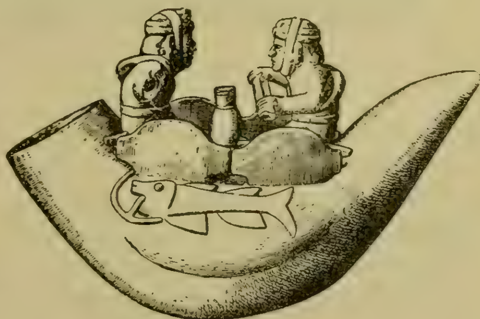


Fig. 25. — Chimbote (3)

(1) Baessler, *ibid.*, I, lámina 13, figura 58.

(2) Baessler, *ibid.*, I, lámina 16, figura 63 y 63 *a*.

(3) Baessler, *ibid.*, II, lámina 74, figura 269.

de grupos; como la ejecución misma, comprueban sus cualidades excepcionales de observadores. Sólo se nota, por veces, cierto desequilibrio en los volúmenes, disculpable, sin duda, por tratarse, en muchos casos, de difíciles adaptaciones plásticas.

Observad, por ejemplo, ese pescador de rayas que, desde su roca, ha tenido la poca fortuna de ver caer su perro al agua y sobre el cual se precipita un gran escualo (fig. 26). Bien : esa composición, llena de movimiento, ejecutada con sobriedad, bien equilibrada, pertenece a un grupo plástico que comprende, únicamente, escenas de pesca; todas ellas modeladas sin repetirse, pues abundan los detalles nuevos y las variantes ingeniosas, que denotan un gusto original, fértil en recursos.



Fig. 26. — Trujillo (1)

En la plástica Proto Chimu ocupan un lugar sobresaliente las figuras y cabezas humanas modeladas (figs. 27 y 28). Parecería que, en en tales casos, el ceramista hubiere estudiado escrupulosamente a un determinado modelo vivo, para, luego, con verdadero amor, transmitir a la pasta cerámica un dejo de vida interior profundamente sentido. Recuerdo haber visto caras que expresan todos los sentimientos y que traducen las más variadas sensaciones. Mutilados que muestran, resignados, los informes muñones de sus miembros; faces torturadas por las más crueles dermatosis; y ciegos, cuyas órbitas vacías se fijan, vanamente, en impalpables lejanías.

Semejante habilidad plástica, unida a los caracteres individuales que, por cierto, ofrecen esas piezas, ha inducido a considerarlas como verdaderos retratos. Pienso que los ceramistas se limitaron, aun en

(1) Colección Benjamín Muniz Barreto, número 146.

esos casos, a reproducir la forma por la forma misma, sin preocuparse de que ella sirviera para expresar una idea, exteriorizar un estado del espíritu o revelar un carácter. Debió serles suficiente — a mi entender — que aquélla concordara con la realidad natural y produjera la ilusión de un ser viviente. Son, pues, obras esencialmente concretas, y, somos nosotros, quienes atribuímos a esas formas un lenguaje abstracto en el cual aún no habían llegado a soñar sus autores.



Fig. 27. — San José Ascopa (1)



Fig. 28. — Moche (2)

El bajorelieve — lo habréis notado — se presenta, las más de las veces, como una modalidad plástica complementaria de las composiciones en bulto redondo. No obstante, posee cierta personalidad; y, entonces, además de las cacerías y simulacros totémicos usuales, los ceramistas han producido una convergencia singular: me refiero a la Danza Macabra, esa extraña representación, señalada en todos los tiempos y culturas, y alegórica del dominio de La Muerte sobre los

(1) E. T. Hamy, *Galerie américaine du Musée d'Ethnographie du Trocadéro. Choix de pièces archéologiques et ethnographiques*, lámina XLIII, figura 123. Paris, 1897 (Ernest Leroux, editor). Los ejemplares de cerámica Proto Chimu, existentes en Buenos Aires, son escasos y vulgares. He debido reproducir, pués, dos de las piezas comprendidas en el repertorio iconográfico de Hamy, que, por otra parte, sólo proporcionan una vaga idea de las bellas obras plásticas a que aludo en el texto.

(2) Hamy, *ibid.*, lámina XLII, figura 121.

hombres (fig. 29). Como en los ejemplos clásicos, casi a la manera del viejo Holbein, es una ronda ejecutada alrededor de los paquetes funerarios, al son de los *pingollos* nativos, y en la que toman parte personas de todas las edades y calidades.

Pero, el bajorelieve conduce, también, a la visión de ambientes más halagüeños y cosas más agradables : tal sucede con esa fuga de Cér-



Fig. 29. — Chimbote (1)

vidos — acaso el huemul serrano — llena de movimiento, de ritmo, y de gracia picaresca (fig. 30).

El dominio del modelado ha influído sobre la pintura reduciendo la importancia del colorido. En efecto, en esta manifestación de la plástica Proto Chimu, los motivos tratados, dispuestos casi siempre sobre una faja de engobado crema, son de color pardo rojizo obscuro, y, raras veces, anaranjados, rojo claro o amarillo claro.



Fig. 30. — Chimbote (2)

En realidad, dominan las figuras o composiciones monocromas; ejecutadas con las tintas dadas lisas, sin degradaciones, claroscuros, ni tendencia alguna al modelado.

Aun más, el predominio del trazo sobre la coloración es tal, que las pinturas Proto Chimu pueden considerarse como verdaderos dibujos, en los cuales, el color, representa una simple ayuda o sostén.

Sea como fuere, la pintura de este período señala una innovación

(1) Baessler, *ibid.*, III, lámina 128, figura 360.

(2) Baessler, *ibid.*, I, lámina 43, figura 209.

en los procedimientos de la estética industrial aborigen: al realismo poco expresivo y al convencionalismo casi brutal del primer foco cultural que he examinado, sucede una franca tendencia hacia la obten-



Fig. 31. — Trujillo (1)

ción de lo elegante por la gracia de la línea y el afinamiento de las formas.

Las figuras, con el cuerpo casi siempre de frente o de costado, y, a las veces, a tres cuartos o audazmente escorzado; pero con la cabeza, un ojo y las piernas de perfil, aparecen siempre presentadas en la



Fig. 32. — Trujillo (2)

forma más clara y más completa, visibles todos los elementos que las componen, y tratando que, en las composiciones, no se oculten ni mezclen (fig. 31).

Por lo demás, nada de perspectiva : simple yuxtaposición, sin diferencia de planos; o, a lo sumo, intercalación de figuras para llenar los claros.

(1) Baessler, *ibid.*, I, lámina 48, figura 215.

(2) Baessler, *ibid.*, III, lámina 127, figura 359.

Nótase la presencia — asimismo — de motivos decorativos nuevos: me refiero a la utilización aislada de elementos animales o vegetales, y aun de pequeños objetos de uso diario para colmar los espacios libres



Fig. 33. — Trujillo (1)

en las composiciones; tal cual lo hicieron, con tanta gracia, los ceramistas áticos (fig. 32).

Fuera de la ligera diferencia en la interpretación a que aludí en párrafos anteriores, y sobre la cual no es necesario insistir, las pinturas Proto Chimu, comparadas con las figuras modeladas, acusan cier-



Fig. 34. — Trujillo (2)

ta preferencia por los asuntos convencionales, todos ellos, como siempre, de significado totémico (fig. 33).

Sin embargo, el realismo campea por sus fueros, ofreciendo el vigor y movimiento acostumbrados. ¿Se trata de una cacería de huemules? Pues bien, la composición parece haberse ideado de acuerdo con las exigencias del arte venatorio (fig. 34): la red para evitar la huída de

(1) Baessler, *ibid.*, III, lámina 108, figura 333.

(2) Baessler, *ibid.*, I, lámina 42, figura 207.

las reses; el señor que ataca provisto de flechas que lanza con la ayuda de propulsor, y, tras él, los servidores que ultiman a los heridos. Esta escena ejemplariza, justamente, los procedimientos técnicos observados: la posición de las figuras, una de ellas bellamente escorzada; las dificultades opuestas por la perspectiva, que obligó a yuxtaponer sobre la red, en equilibrio de acrobacia, a las figuras que debían representarse en segundo plano; y, por último, la tendencia, ya manifiesta, hacia el paisaje.

En otros casos (fig. 35), cuando la composición es más complicada — un combate, por ejemplo — el ceramista llegó, casi, al miniaturismo, pues, en su preocupación de agrupar el mayor número de elementos en el limitado espacio de que disponía, redujo, para ello, el tamaño de los personajes; los dispuso en registros yuxtapuestos; colmó los



Fig. 35. — Trujillo (1)

espacios con elementos propios del paisaje; y hasta figuró en lo alto — vale decir, en último término — al herido abandonado o al combatiente que huía.

En fin, señores, los ceramistas Proto Chimu no olvidaron la naturaleza; cuya idea se traduce en la pintura por el decorado animal o vegetal — elementos florales, rosetas, peces estilizados y pájaros diversos — que forman composiciones elegantes, de pronunciado sabor clásico (fig. 36).

Por largo tiempo, creyóse que no existía construcción monumental alguna sincrónica con las manifestaciones plásticas de que me he ocupado.

Felizmente, en los últimos años, ha llegado a comprobarse que las dos enormes construcciones de adobes existentes en el valle de

(1) Baessler, *ibid.*, I, lámina 37, figura 196.

Moche, y conocidas con los nombres de Huaca de la Luna y del Sol. respectivamente, les son contemporáneas. La primera — adosada a un cerro — de 80 metros por 60 en su base y 21 de altura, está formada por la superposición de seis troncos de pirámide, que, al reducirse, determinan terrazas laterales. La segunda, constituída por una plataforma de 228 metros por 136 y 18 de altura, con cinco grandes terrazas de tres metros de alto y dos de ancho, se halla coronada por una

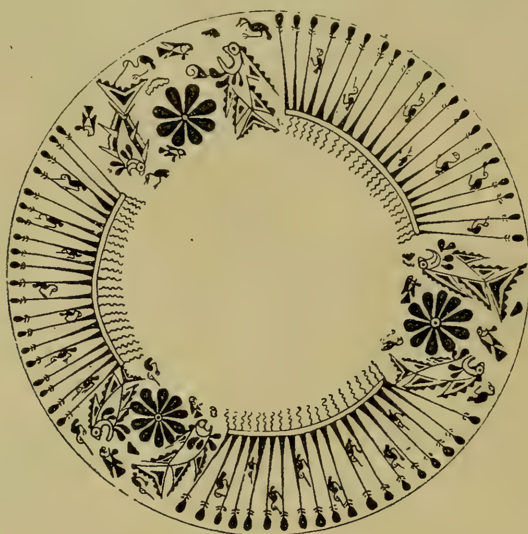


Fig. 36. — Chimbote (1)

pirámide de base cuadrada de 103 metros por lado, con siete escalones, y alcanza a 23 metros de alto.

Si debiera resumir la impresión que causa en mi espíritu este breve análisis en el dominio artístico que acabo de esbozar, os diría, simplemente, que, en todas las escenas tratadas, heroicas o triviales, noto una impersonalidad vaga, tal cual si los ceramistas se hubieran empeñado en representar los individuos para expresar, con ellos, sólo las cualidades de la raza y la condición social.

Tiahuanaco ha tenido la fortuna de llamar la atención sobre sí en todas las épocas. Los viejos cronistas, los viajeros que en diversas

(1) Baessler, *ibid.*, II, lámina 65, figura 249.

oportunidades cruzaron el hirsuto altiplano, y aun los rapsodas de menor cuantía de estos buenos tiempos que corren, han descripto sus ruinas con más o menos ciencia y conciencia.

Fuera absurdo, pues, insistir en descripciones de cosas ya conocidas, en cierto modo, por vosotros. Me reduciré a puntualizar, con brevedad, las particularidades más salientes, para poder fijar, luego, con su ayuda, el valor que posee como expresión artística, ya que, como realidad objetiva, tiene bien poco, comparado con esas gigantescas construcciones de Sacsahuaman, Písac, Ollantaitambo, o aquella maravillosa Machu Picchu encaramada en una cresta rocosa del valle del Urubamba.



Fig. 37. — Tiahuanaco (1)

Tiahuanaco comprende actualmente tres grupos de restos: en primer término, el amplio recinto de Kalasasaya y sus anexos; luego, los elementos constructivos aislados de la colina de Akapana; y, por último, las aglomeraciones de bloques trabajados que se hallan en Puma Punku.

Basándose en argumentos de valor desigual, se afirma, desde hace algunos años, que esos restos representan dos períodos. Prescindiendo, por completo, de los elementos de prueba aportados por los especialistas que se han ocupado de tan ardua cuestión de cronología, el simple examen de los procedimientos tecnológicos y un ligero análisis estilístico, demuestran, sino la existencia de dos períodos defini-

(1) [Arturo Posnansky], *Album de los monumentos prehistóricos de Tiahuanaco, isla del Sol e isla de la Luna. Vistas tomadas por el ingeniero... en los años 1903 y 1904*. La Paz, Bolivia, [1910]. Las figuras 37, 41, 42, 43, 49, 50, 51 y 58, que ilustran esta lectura, son reproducciones de fotografías — como lo hago notar en cada caso — comprendidas en la publicación citada. Sin embargo, por razones obvias, debo hacer notar que las figuras 41 y 58, como también otras del referido *Album* — exactamente las mismas — aparecen atribuídas, en otra publicación, al fotógrafo Max T. Vargas de La Paz (cfr: Macmillan Brown, *An ancient city of the Titans, en The Lone hand*, VI, 465 y siguientes. Sidney, Australia, 1910). *Adhuc sub judice lis est.*

dos, por lo menos una fase arcaica y, otra, que llamaré clásica, por haberse fijado en ella los cánones artísticos, y llegado hasta la idealización de los tipos fundamentales.



Fig. 38. — Tiahuanaco (1)

A la fase primitiva pertenecería, solamente, una construcción rectangular de 30 metros por 26, situada frente a la gran escalinata de acceso al recinto de Kalasasaya (fig. 37). Sus muros están constituídos por grandes pilares de arenisca roja, situados a dos metros unos de otros, y sobre los cuales se apoya, sin ensambladura alguna, el aparejo mediano que cierra los espacios libres, constituído por bloques bien trabajados y mejor pulimentados del lado interno de la construcción.



Fig. 39. — Tiahuanaco (2)

Empotradas en esos muros, dispuestas en filas paralelas, existe un buen número de cabezas humanas, sumariamente modeladas en traquita blanquecina, cuyos ojos, nariz, orejas y boca conservan rastros de cierta tinta ocrácea. Esto restos de esculturas arquitecturales, ofrecen dos tipos bien definidos. Uno de ellos (fig. 38), acaso el más arcaico, es francamente realístico : representa individuos de cara alargada, de ojos oblicuos, nariz larga y aplastada, boca con el labio inferior grueso y colgante, y barbilla breve y puntiaguda. En el otro (fig. 39), en cambio, el tratamiento tiende a convencionalizarse : los ojos son circulares o están representados por profundas excavaciones, la nariz y la boca rectilínea apenas se hallan esbozadas, la bar-

(1) Arthur Posnansky, *Eine praehistorische Metropole in Südamerika*, lámina XXXVI, figura 15. Berlin 1914.

(2) G. de Créqui-Montfort, *Fouilles de la mission scientifique francaise a Tiahuanaco, Ses recherches archéologiques et etnographiques en Bolivie, au Chili et dans la République Argentine,* en *Internationaler Amerikanisten-Kongress. Vierzehnte Tagung. Stuttgart, 1904*, lámina 11, figura 5. Stuttgart, 1906 (W. Kohlhammer, editor).

billa es cuadrada y recia, y la frente aparece ceñida con una banda al parecer ornamentada.

Fuera de estos vestigios *in situ*, entre los restos aislados atribuibles a la misma fase arcaica, figuran dos grandes esculturas monolíticas, colocadas a ambos lados de la entrada del templo actual de Tiahuanaco (fig. 40). Cuenta, a propósito de ellas, un sabio cronista de Indias, que, allá por los primeros decenios del siglo XVII, cierto cura de la localidad, empeñado en llevar a buen término la fábrica de la

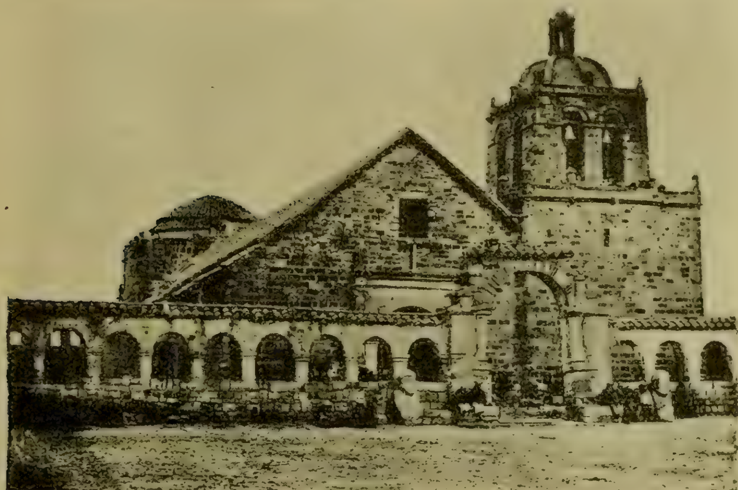


Fig. 40. — Tiahuanaco (1)

iglesia, « mandó al artífice hacer » — así refiere la vieja crónica — « dos bultos de piedra de San Pedro y San Pablo ».

Este antecedente desconcertante, dada la fuente insospechable de que procede, plantea la duda; mas, el análisis estilístico comprueba — a menos de no hallarnos frente a una singular convergencia — la vinculación existente entre ellas y las cabezas modeladas del segundo tipo, halladas en el pequeño recinto. Como éstas, ofrecen el mismo tratamiento, la ejecución vigorosa de los rasgos fisionómicos, la amplia faja que rodea la frente; y, si existe alguna variante, consiste,

(1) A. Stübel y M. Uhle, *Die Ruinenstaette von Tiahuanaco im Hochlande des Alten Perú. Eine kulturgeschichtiliche Studie auf Grund selbstaendiger Aufnahmen*, lámina 34, figura 2. Leipzig, 1892 (Karl W. Hiersemann, editor).

tan sólo, en los adornos más complicados que cubren la cabellera.

A la fase clásica deben referirse la totalidad de las otras construcciones y restos aislados existentes en el terreno, y las numerosas piezas conservadas en los grandes repositorios de antigüedades americanas.



Fig. 41. — Tiahuanaco (1)

Kalasasaya es un amplio recinto de 135 metros de largo por 118 de ancho, circunscrito por un muro construído en igual forma que el ya descripto. Sin embargo, se notan en él ciertas modalidades constructivas que evidencian un perfeccionamiento en los procedimientos técnicos (fig. 41); así, por ejemplo, los muros intermedios ya no se apoyan directamente en los pilares; existe, en cambio, una verdadera ensambladura a caja y espiga, y, todos los materiales empleados — ya sea la arenisca roja que comienza a abandonarse, como la lava andesítica que ha de dominar por completo — fueron prolijamente trabajados.

El acceso a este gran recinto lo facilitaba una amplia escalinata, constituída por seis peldaños de 7 metros y 75 centímetros de anchura, formados los dos primeros por un solo bloque, y la que conducía, a través de un vestíbulo, a un estrecho corredor que desembocaba en otro recinto, triplemente murado, de 64 metros por 68 (fig. 42).



Fig. 42. — Tiahuanaco (2)

En el ángulo noroeste de Kalasasaya se halla la célebre Puerta del Sol, de que me ocuparé más adelante; y, exteriormente, hasta el oeste,

(1) [Posnansky], *Album*, etc.

(2) [Posnansky], *Album*, etc.

una construcción aislada, rectangular, del mismo tipo que las anteriores.

Como debéis saberlo, existen vestigios o fundaciones de otras construcciones accesorias menos importantes.

La colina de Akapana poseía un muro de contensión construído en igual forma que los anteriormente mencionados, y cuyo aparejo fué preparado con sumo cuidado (fig. 43).

Además, se conservan en ella restos de un interesante canal de desagüe, de una sección uniforme de 47 por 70 centímetros, formado por bloques ligados mediante grapones de cobre; el cual, después de pasar por debajo del muro de contensión, desemboca al pie de la colina.



Fig. 43. — Tiahuanaco (1)

Entre los materiales sueltos, dispersos en la porción de las ruinas a que acabo de referirme, figuran algunos bloques admirablemente trabajados y que merecen recordarse. Uno de ellos, de 9 toneladas de peso, dado su pequeño tamaño y los menudos detalles que ofrece, debió de estar destinado a servir de plataforma a un tabernáculo o templete (fig. 44). Otro, es una porción de la jamba de una gran puerta y muestra una serie de rebajos complicados que debieron servir de cajas a espigas de otros bloques (fig. 45); y ofrece, también, en dos de sus caras, cavidades infundibuliformes que se comunican con otras cilíndricas, cuya aplicación resulta incierta. En fin, un tercero, también parte de una puerta, es aún más sugerente por la gran complejidad de sus detalles, algunos destinados, sin duda, a servir de cajas o alojamiento de grapones (fig. 46).

En cuanto a los restos aglomerados en Puma Punku, dado su estado y ubicación, demuestran que se trata de materiales destinados a construcciones que nunca llegaron a erigirse; es un amplio conjunto de grandes bloques primorosamente trabajados, algunos de los cuales pesan hasta 100 toneladas, y que se caracterizan por la labor complicada de que han sido objeto.

(1) [Posnansky], *Album*, etc.

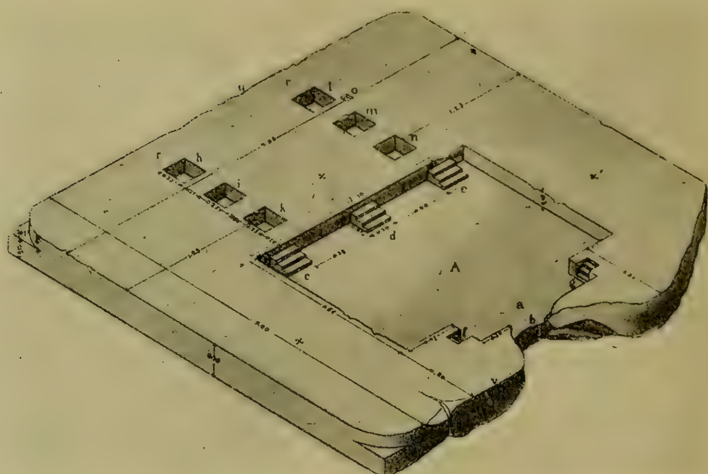


Fig. 44. — Tiahuanaco (1)

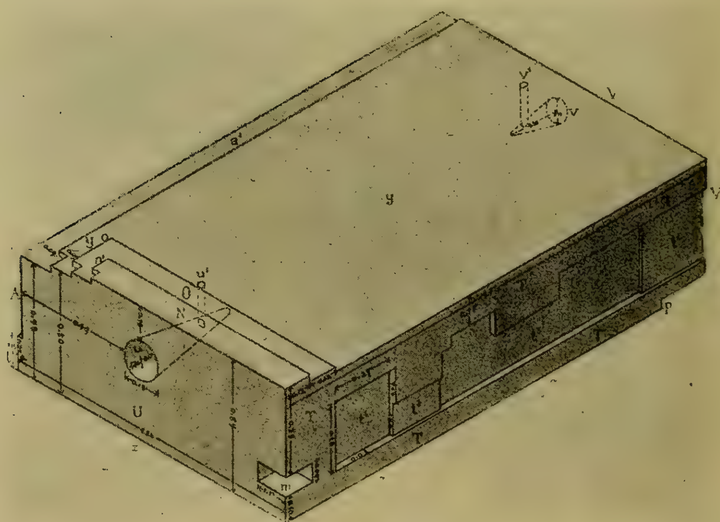


Fig. 45. — Tiahuanaco (2)

(1) Stübel y Uhle, *ibid.*, lámina 39, figura 29.

(2) Stübel y Uhle, *ibid.*, lámina 38, figura 22.

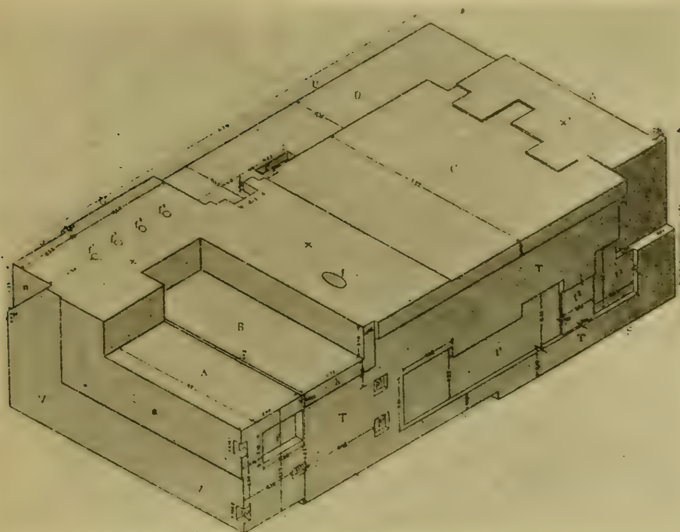


Fig. 46. — Tiahuanaco (1)

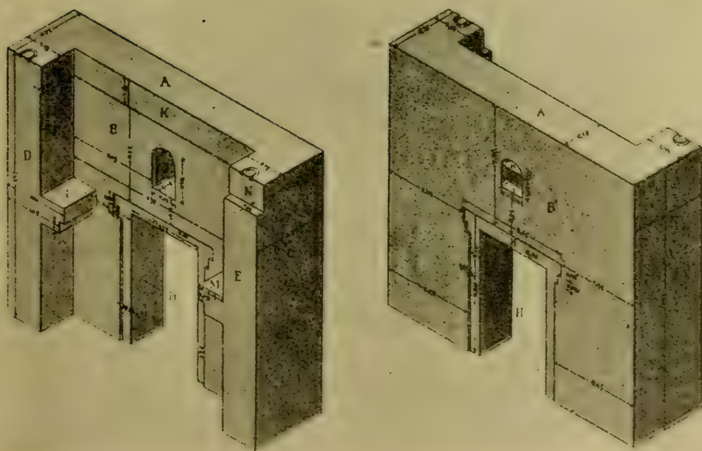


Fig. 47. — Puma Punku (2)

(1) Stübel y Uhle, *ibid.*, lámina 38, figura 26.

(2) Stübel y Uhle, *ibid.*, lámina 36, figura 2 y 2 *a*.

Los más de ellos debieron de estar destinados a un pequeño santuario. Así, por ejemplo, el cuerpo que veis, comprende una minúscula puerta y ofrece todos los dispositivos para reunirlo a elementos constructivos complementarios (fig. 47). Otro bloque, en cambio, posee un pequeño nicho y muestra, en forma clara, el sistema de ensambladuras empleado (fig. 48).

Quizá proceda también de Puma Punku, la puerta que actualmente sirve de entrada al cementerio de Tiahuanaco (fig. 49). Como las

Fig. 48. — Puma Punku (1)

fragmentadas que se encuentran en aquel lugar, se trata de una puerta monolítica provista de zócalo, y que ofrece, a lo largo de las jambas y del falto dintel, una serie de rebajos que forman planos entrantes y enmarcan la abertura.

Como lo tengo ya dicho, la Puerta del Sol se halla situada en el interior del recinto de Kalasasaya, próxima a uno de sus ángulos occidentales (fig. 50). Tallada en un solo bloque de andesita de 3 metros y 84 centímetros de ancho, 2 metros y 73 centímetros de altura y 50 centímetros de espesor, y calculado su peso por algunos en 9 toneladas y, por otros, en 12, es una puerta de falso dintel y jambas verti-

(1) Stübel y Uhle, *ibid.*, lámina 36, figura 7.

cales, con un friso, que se desarrolla en toda la anchura, compuesto por cuatro registros horizontales, interrumpidos, los tres superiores, por una figura central. En la cara posterior, tiene, en lo alto, cuatro pequeños nichos, y, hacia la base, otros dos más grandes que muestran profundos rastros del encaje de goznes (fig. 51).

El friso de la Puerta del Sol, aunque ejecutado con un fin exclusivamente arquitectural, representa el esfuerzo artístico más perfecto, y quizá el más completo, del período del Tiahuanaco. Ofrece, por ello, el singular interés de ser una pauta estilística virtual que ejemplariza, una vez por todas, la interpretación y el tratamiento, y que resume, al propio tiempo, la totalidad de las combinaciones decorativas y elementos ornamentales utilizados.



Fig. 49. — Tiahuanaco (1)

La figura central — en alto y bajorelieve — representa, de frente y de pie, a un ser humano de cara cuadrada, desprovisto de cuello, de cuerpo rechoncho, extremidades inferiores muy reducidas, casi ausentes, y cuyos brazos flexionados, sostienen grandes insignias rematadas en cabezas de cóndores (fig. 52). La cara de este personaje — casi exenta de modelado — comprende, únicamente, dos amplias depresiones circulares correspondientes a los ojos, los restos de la ancha nariz, la ranura rectilínea que acusa a la boca, y una vaga barbilla cuadrada y recia. Sorprende, asimismo, la interpretación convencional de las manos, provistas, tan sólo, de cuatro dedos.

En cambio, sus adornos, vestiduras e insignias, se hallan interpretadas con tal cuidado y su ornamentación es tan copiosa, que disimulan la aludida pobreza del tratamiento. En efecto, la cabeza aparece enmarcada por un buen número de elementos radiados, a modo de flagelos, que terminan, los más de ellos, en círculos concéntricos o en cabezas estilizadas de felinos. Estos motivos, otros geométricos, o constituídos por cabezas humanas y de cóndores, igualmente estili-

(1) [POSNANSKY], *Album*, etc.



Fig. 50. — Tiahuanaco (1)



Fig. 51. — Tiahuanaco (2)

(1) [POSNANSKY], *Album*, etc.
(2) [POSNANSKY], *Album*, etc.

zados, se repiten en los bordes de la abertura de la túnica que cubre el cuerpo, en sus bocamangas, y en el ruedo; en la faja que ciñe la cintura; en el collarín que pende de lo que debiera ser cuello: y en los adornos faciales que rodean los ojos, que ocupan las mejillas, y llegan a la mandíbula. Sobre el pecho descansa un pectoral pisciforme — aunque provisto de cabeza humana — dispuesto en creciente y que comprende, también, los dos motivos que figuran en la franja



Fig. 52. — Tiahuanaco (1)

de la abertura de la túnica: y, por último, de cada codo, cuelga una cabeza humana, cuyos cabellos terminan en motivos ornitomórficos estilizados, como los ya mencionados.

Los tres registros que interrumpe la figura central, comprenden, cada uno de ellos, 16 figuras iguales, dispuestas simétricamente ocho por lado, y ejecutadas mediante un vaciado poco profundo que recuerda el trabajo de *champlévage.*

Estas figuras secundarias representan seres humanos alados y provistos de cauda, en la misma actitud de homenaje, con amplia corona,

(1) Stübel y Uhle, *ibid.*, lámina 8.

y empuñando insignias semejantes a las de la representación antropomórfica que domina el conjunto (figs. 53 y 54).

Sin embargo, las figuras correspondientes al registro central, se diferencian de las otras por llevar la cara cubierta con la máscara de un cóndor (fig. 55).

En cuanto a los elementos ornamentales, son los mismos ya conocidos, salvo uno nuevo que representa, estilizada, la cabeza de cierto pez del género *Orestias,* que aún habita las aguas del Titicaca próximo.



Fig. 53. — Tiahuanaco (1)

Todos estos elementos ocupan los espacios libres que ofrece el cuerpo y las extremidades; forman la ornamentación de la corona, de las alas y cola del traje de ceremonia que visten los personajes, y constituyen, también, sus adornos faciales.

En fin, el registro inferior, que no ofrece solución alguna de continuidad, está constituído por un elegante motivo meandroide, del cual se desprenden las conocidas cabezas estilizadas de cóndor y cuyos espacios libres se hallan ocupados por caras iguales a la de la figura central, y por minúsculos individuos, en bajorelieve, en actitud de lanzar al espacio las notas de un instrumento musical que empuñan,

(1) Stübel y Uhle, *ibid.*, lámina 15.



Fig. 54. — Tiahuanaco (1)



Fig. 55. — Tiahuanaco (2)

(1) Stübel y Uhle, *ibid.*, lámina 15.
(2) Stübel y Uhle, *ibid.*, lámina 15.

mientras sostienen, con la mano libre, una cabeza humana (fig. 56).

El friso de la Puerta del Sol, a pesar de la interpretación intensamente convencional de los elementos que lo integran, y la minuciosidad puntillista aplicada a la ejecución de sus detalles ornamentales, es una hermosa composición decorativa. Se nota en el conjunto una noción acertada de las proporciones; un sentimiento exacto de la silueta ; y, sobre todo, domina en su estructura un marcado vigor que acentúa, acaso, el movimiento que transmiten a la composición las actitudes y atributos de los personajes.

Junto a la obra capital que acabo de analizar, convendría agrupar otros restos aislados que, a pesar de tener menos importancia, ilustran el proceso de elaboración del estilo, y, sobre todo, del modelado.

Para no fatigaros, me reduciré a recordar los dos tipos escultóricos

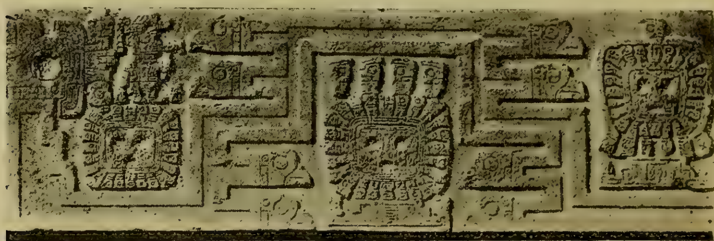


Fig. 56. — Tiahuanaco (1)

que, a mi entender, ofrece Tiahuanaco. Uno, comprende enormes figuras monolíticas, las más de ellas de estatura superior a la humana, de ejecución sumaria, con los brazos adheridos al cuerpo y las piernas separadas por una profunda ranura, cuando han sido esbozadas (fig. 57). En este tipo — que considero arcaisante, no sólo por el tratamiento, sino, también, por los caracteres estilísticos de la cabeza y de la cara que evidencian vinculaciones con las esculturas arquitecturales del pequeño recinto — el esfuerzo del escultor se ha aplicado, como siempre, a la ejecución menuda de los detalles de la indumentaria y adornos. Lo demuestra, sobradamente, el ejemplo típico que teneis a la vista : el personaje, con el torso desnudo, lleva, en cambio, un calzón corto cuidadosamente ornamentado con motivos antropomórficos, y sujeto a la cintura mediante una ancha faja que muestra, en bajorelieve, una serie rítmica de grandes crustáceos; sus manos oprimen contra el pecho una tableta de ofrendas y el adminículo com-

(1) Stübel y Uhle, *ibid*, lámina 17.

plementario; y, por último, sus tobillos aparecen aprisionados por anchos anillos.

El otro tipo corresponde a la mejor época de Tiahuanaco, y reproduce, en sus lineamientos generales, la figura central del friso (fig. 58). Este tipo escultórico, francamente idealizado, ofrece una rara particularidad : siempre son dos las figuras modeladas, dispuestas invertidas la una sobre la otra.

Los documentos divulgados, hasta ahora, sobre la plástica de Tia-



Fig. 57. — Tiahuanaco (1)



Fig. 58. — Tiahuanaco (2)

huanaco, no son suficientes como para autorizar una generalización. Sólo os diré, que, tanto en el modelado como en la pintura, los motivos humanos o animales, ya conocidos, se repiten con abrumadora persistencia. En aquél, el tratamiento es vigoroso y semirealístico; la silueta ofrece, siempre, contornos duros producidos para expresar sólo energía, más que movimiento y gracia (fig. 59). La pintura, en cambio, reproduce los elementos ornamentales de la pauta clásica con

(1) Fotografía comunicada por el doctor don Salvador Debenedetti.

(2) [POSNANSKY], *Album*, etc.

gran pobreza de recursos expresivos, acentuada por el sacrificio del colorido a la perfección del engobado.

Resumiendo, señores, Tiahuanaco, del punto de vista artístico, revela un sentido estético fundamentalmente distinto de los anteriores, pues, prescinde, como lo habréis observado, de la personalidad humana y del mundo exterior, y, en el cual, la ecuación étnica parece interviniera sólo para expresar sus valores religioso y moral.



Fig. 59. — Tiahuanaco (1)

Empero, si considerado *in abstracto* el arte de Tiahuanaco ofrece caracteres diferenciales estables, el análisis de los elementos concretos que comprende, le resta, sin duda, buena parte de su originalidad.

En efecto, de realizarse una encuesta en el acervo artístico de las otras dos culturas de que me he ocupado, llegaría a constatarse que ambas le han proporcionado, no sólo los motivos de las composiciones fundamentales, sino, también, la totalidad de sus ornamentos.

Así, por ejemplo, entre la figura central del friso de la Puerta del Sol y el adusto prototipo de las representaciones convencionales del arte de Proto Nazca, sólo existen aquellas diferencias que ofrecen, siempre, los términos extremos de la evolución de un motivo de carácter totémico, cuyas progresivas transformaciones alcanzaron un antropomorfismo completo; pero que, a pesar de las múltiples fases del largo proceso operado, logró conservar caracteres genéricos esenciales.

Quizá un eslabón de esa cadena de estados intermedios, sea la estela hallada en las ruinas de Chavín de Huántar, situadas en el departamento de Ancash, en el Perú central (fig. 60). Ese admirable bajorelieve, sutilmente estilizado, cuya ejecución recuerda a las complejas composiciones de Proto Nazca, comprende, no sólo buen número de los elementos ornamentales que utilizaron los ceramistas de aquel viejo foco cultural, sino, también, algunos Proto Chimu, fuera de que la actitud del personaje representado, sus atributos y la serie de cabezas invertidas que sustenta, traen el recuerdo de Tiahuanaco.

Por otra parte, el tributarismo artístico de Tiahuanaco, quedaría

(1) Stübel y Uhle, *ibid.*, lámina 41, figura 1.

aún más evidenciado, si se comparasen los diversos elementos que intervienen en la composición del friso de la Puerta del Sol con las obras de los ceramistas Proto Chimu. Es frecuente hallar — lo recordaré siquiera sea al pasar — en los bajorelieves y pinturas de los vasos de ese admirable foco de cultura litoral, representaciones humanas en

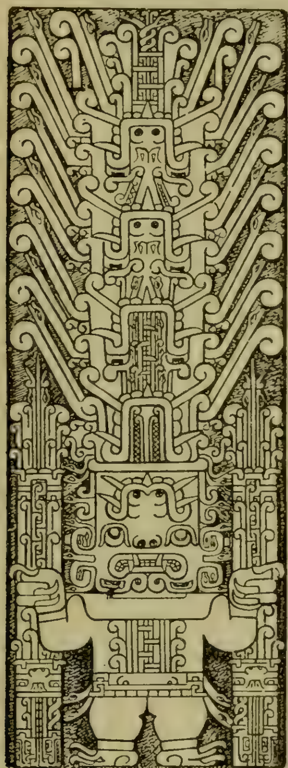


Fig. 60. — Chavín de Huántar (1)



Fig. 61. — Casma (2)



Fig. 62. — Chimbote (3)

la actitud de la figura central (fig. 61), u otras, que, como aquélla, muestran largas prolongaciones a modo de flagelos, terminadas en cabezas estilizadas de felinos (fig. 62): series rítmicas de personajes alados provistos de cauda y máscara de cóndor, semejantes a las figu-

(1) Thomas A. Joyce, *South American Archaeology. An introduction to the archaeology of the South American continent with special reference to the early history of Perú,* figura 19. London, 1912 (Macmillan and Co. y Philip Lee Warner, editores).

(2) Baessler, *ibid.*, II, lámina 75, figura 274.

(3) Baessler, *ibid.*, II, lámina 79, figura 278.

ras secundarias (fig. 63); y elementos meandroides, con representaciones animales semirealísticas complementarias, tal cual el registro



Fig. 63. — Trujillo (1)

inferior del friso aludido (véase fig. 62). En fin, hasta los motivos esporádicos que ha proporcionado Tiahuanaco — los crustáceos, por ejemplo — se señalan, asimismo, en las pinturas Proto Chimu (fig. 64).



Fig. 64. — Chimbote (2)

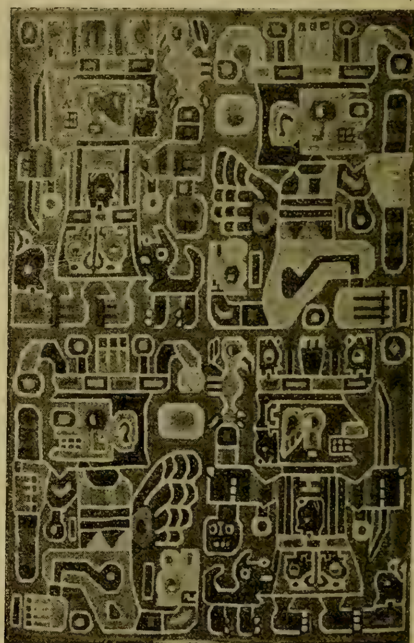


Fig. 65. — Ancón (3)

Fué, pues, con los elementos referidos, todos ellos seguramente de valor subjetivo, que los constructores de Tiahuanaco elaboraron a la vista del inmenso lago leyendario, aplicando al largo esfuerzo la habilidad técnica más acabada, su estrecha fórmula estilística divergente, cuyos caracteres más salientes, como expre-

(1) Baessler, *ibid.*, I, lámina 46, figura 213.

(2) Baessler, *ibid.*, III, lámina 101, figura 323.

(3) W. Reis and A. Stübel, *The necropolis of Ancón in Perú. A contribution to our knowledge of the culture and industries of the Empire of the Incas*, II, lámina 49. Berlin, 1880-1887 (A. Asher & Co., editores).

sión decorativa, consisten en el dominio del tratamiento angular, la

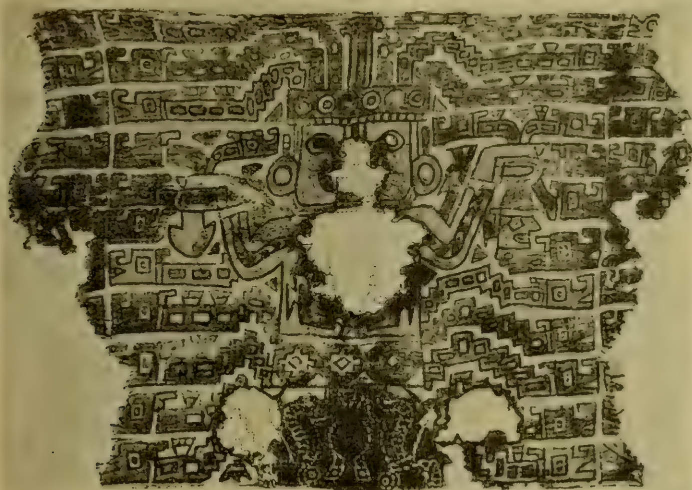


Fig. 66. — Pachacámac (1)

simetría bilateral y el hábil empleo de un grupo reducido de elementos ornamentales estilizados.

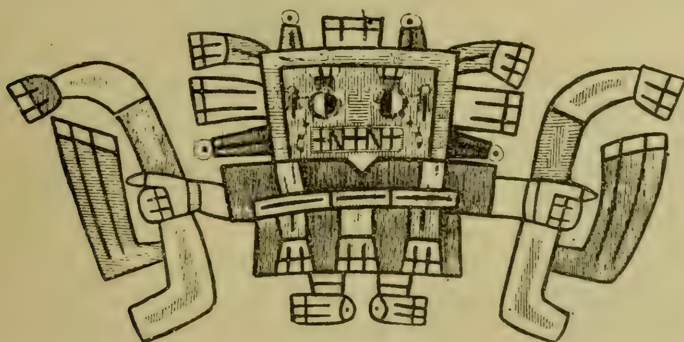


Fig. 67. — Pachacámac (2)

Acaso las vinculaciones aludidas contribuyeron a que el arte de Tiahuanaco — en el momento de mayor influencia social de la casta que lo adoptara — se infiltrase, en natural convergencia, a través de

(1) MAX UHLE, *Pachacámac. Report of the William Pepper, M. D. Ll. D., peruvian expedition of 1896*, lámina 4, figura 1 *a*. Philadelphia, Pa., 1903 (The Department of Archaeology of the University of Pennsylvania, editor).

(2) BAESSLER, *ibid.*, IV, lámina 141, figura 393.

los valles interandinos y llegase al litoral. Fué la suya, sin embargo, una penetración pacífica, que explica la universalidad de sus manifestaciones, pues, sólo en algunos casos, al posesionarse de ciertas



Fig. 68. — Pachacámac (1)

representaciones locales de valor religioso e interpretación convencional, originó tipos plásticos aberrantes o complejas composicionen altamente sugerentes.

En una hermosa tela de Ancón, por ejemplo, cuya policromía trai-

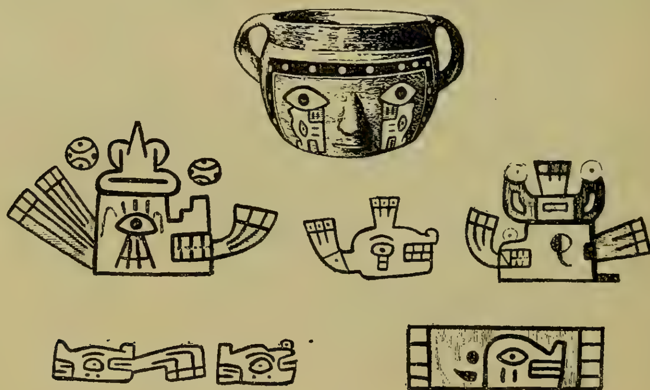


Fig. 69. — Pachacámac (2)

ciona la influencia de Proto Nazca, el tratamiento acusa cierta libertad, si se recuerda la rigidez del prototipo, cuya figura central, bajo la influencia aludida, aparece sosteniendo la cabeza humana, la flecha y el arco característicos (fig. 65). Esta pieza resume, además, como podeis verlo, la totalidad de los elementos estilísticos conocidos,

(1) Baessler, *ibid.*, IV, lámina 131, figura 363.

(2) Baessler, *ibid.*, IV, lámina 136, figura 379 a 384.

pero interpretados, todos ellos, de acuerdo con una fórmula local.

En Pachacámac, los motivos de la pauta clásica ofrecen dos interpretaciones distintas. Una de ellas (fig. 66), semirealística, muestra la

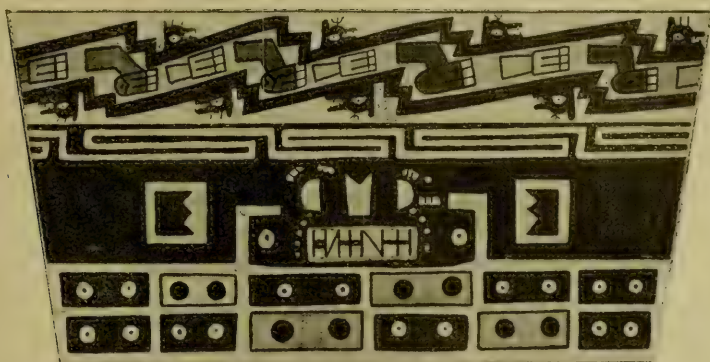


Fig. 70. — Pachacámac (1)

figura central del friso — rodeada por completo de flagelos terminados en cabezas estilizadas de felinos — empuñando un gran cuchillo, mientras la mano libre sostiene una cabeza humana. La otra, intensamente convencional, coincide con la decadencia del estilo y constituye, las más de las veces, la decoración policroma de los vasos. En este caso, la figura central, que conserva la actitud habitual, empuña grandes propulsores, y su indumentaria, como los adornos, se hallan reducidos a simples indicaciones esquemáticas (fig. 67); en cambio, las figuras aladas secundarias aparecen tan estilizadas que han perdido, casi por completo, los caracteres del prototipo (fig. 68). Ambas representaciones, por último, se desintegran, y sus diversos componentes constituyen, entonces, motivos ornamentales aislados (fig. 69) o que forman parte de complejos decorativos de creación local (fig. 70).



Fig. 71. — Pachacámac (2)

El mismo arte Proto Chimu, por último, aunque muchísimo menos influenciado, ofrece, sin embargo, una extraña muestra de la absorción de los tipos plásticos locales a que me he referido : aquel personaje ubicuo — por ejemplo — de aire bonachón, provisto de largos caninos

(1) Baessler, *ibid.*, IV, lámina 144, figura 403.

(2) Uhle, *Pachacámac*, etc., lámina 4, figura 3.

y del cual os he hablado; se nos presenta, transformado en una grosera adaptación plástica, profusamente policromado por los ceramistas, con los motivos ornamentales estilizados de Tiahuanaco (fig. 71).

Y bien, señores, en los primeros párrafos de esta lectura he insistido sobre la importancia que debieron revestir, en el Perú prehispánico, los caracteres geográficos de aislamiento y separación.

En efecto, los fenómenos de movimiento, a lo largo de la costa del Pacífico — única vía de acceso a los elementos de cultura intensa, — sólo pudieron propagarse al través de los valles y escotaduras transversales; mas, esos valles, por lo general, de escaso desarrollo, no llegan a transponer, las más de las veces, la cadena de la costa, constituyendo, así, típicas regiones de aislamiento. La penetración debió realizarse desde allí muy lentamente; y, por esta causa, los grupos humanos, instalados en esos valles aislados, debieron permanecer encerrados por largo tiempo en ellos y experimentar, en el intervalo, una evolución en cierto modo independiente y divergente, aunque procedieran de un mismo núcleo originario.

Sólo así pueden explicarse los diversos focos artísticos que ofrece el Perú preincaico; y sólo así, llegan, también, a comprenderse sus caracteres genéricos comunes y los aspectos particulares que los diferencian.

Los movimientos étnicos que llegaron a franquear las grandes barreras que se le oponían debieron sufrir un marcado debilitamiento, al alejarse del punto de partida; y, de ese modo, podría también explicarse la decadencia y ruina prematura de Tiahuanaco, que, a pesar de haber resumido y materializado aspiraciones seculares, por haberlo erigido sus constructores más allá del arco montañoso Carabaya-Vilcanota-Toledo, quedó aislado en una región periférica, alejado por completo de los grandes centros de influencia y de atracción.

TRASCENDENCIA

DE

LAS INVESTIGACIONES PALEONTOLÓGICAS DE AMEGHINO

En la conferencia del ingeniero Kraglievich, que va a continuación, el señor presidente abrió el acto con las siguientes consideraciones :

Señores :

Con motivo de haber designado el gobierno de la Nación a nuestro distinguido consocio señor Carlos Ameghino, para el cargo de director del más importante museo nacional, le requerí una conferencia, por dar en nuestro local social.

El señor Ameghino lamentó no poder acceder a mi solicitud, por cuanto las múltiples obligaciones de su nuevo cargo no se lo permitían por ahora; pero, como demostración de su interés i simpatía por este viejo templo de cultura nacional, me ofreció un personero adecuado para el tema que yo le insinuara.

El intelijente substituto es el señor injeniero arjentino, profesor Lucas Kraglievich, adscrito desde hace seis años a la sección paleontolójica de nuestro museo; i el tema una de las fases más especulativas de la labor científica del malogrado doctor Florentino Ameghino.

Debo decir que al solicitar el concurso del reputado paleontólogo, actual director del Museo, tuve en vista no sólo conseguir su ponderable concurso intelectual, sino que al mismo tiempo aprovechar de la circunstancia para esteriorizar al laborioso e intelijente cuanto modesto naturalista, las felicitaciones de sus consocios por el honroso cargo que le confiara el gobierno, como premio de su amplia i proficua labor en el campo de las ciencias naturales relativas a nuestro país, que acusa una destacada colaboración en la grande obra de su jenial hermano.

Vayan, pues, hasta él estas mis palabras de parabién i aliento, en representación de sus consocios de la Sociedad Científica Argentina.

En cuanto al injeniero, señor Kraglievich, que ocupará esta noche nuestra tribuna, es un elemento activo e ilustrado del cuerpo de naturalistas arjentinos de nuestro museo, i el tema que va a desarrollar demuestra que no sólo es capaz de observar i analizar el grande archivo prehistórico de la naturaleza arjentina, sino que también de remontarse en alas de la filosofía natural en los ámbitos ilimitados de las disquisiciones especulativas.

I en realidad, el tema es mui sujerente, i, sobre todo, oportuno, pues debemos mantener con reverente fervor la gloriosa aureola que exorna la conspicua personalidad del naturalista filósofo, modesto i pobre en la vida material, pero escelso por su poderosa, su jenial cerebración, que honrara a la patria, mediante una labor inmensa por su mole, inmortal por lo talentosa.

En la marcha cultural de los pueblos las controversias científicas son frutos naturalmente lójicos; pero en ellas no deben olvidar los hombres de ciencia que las opiniones diverjentes han de obedecer, ante todo, a un respeto mutuo, i sobre todo, ser sinceras i no supeditadas a planes preconcebidos, hijos de prejuicios de carácter sentimental, que nada tienen que ver con la ciencia.

Esta no es, no debe ser sectaria; no va contra nada ni nadie, sino en favor de todos. Investiga hechos, demuestra i anota verdades.

El doctor Florentino Ameghino, sabio de verdad, en sus investigaciones jeopaleontolójicas del territorio nacional, ha tratado de establecer hechos reales, sin preocuparse de que sus conclusiones pudieran herir susceptibilidades de orden moral que no pueden tener afinidad alguna con las verdades científicas.

El injeniero Kraglievich, siguiendo esta norma de conducta, os dirá de la trascendencia de las investigaciones paleontolójicas ameghinianas.

Tiene la palabra el señor Kraglievich.

Después de agradecer los conceptos elogiosos del señor presidente y el alto honor que para él involucraba el hecho de exponer sus ideas en el recinto de la Sociedad Científica Argentina, el ingeniero conferenciante expresó, previamente, que su disertación formaba parte de un trabajo más extenso que se relacionaba con la aparición de las « Obras completas » del doctor Ameghino, costeadas por el gobierno de la provincia de Buenos Aires y compiladas bajo la inteligente dirección del señor Alfredo J. Torcelli, quien cumpliendo una intensa y perseverante labor, digna del aplauso y gratitud del pueblo argentino, es un abnegado artífice de este monumento erigido a la memoria del sabio naturalista. Seguidamente, se expresó así :

I

Señores:

Nada más oportuno, a propósito de la aparición de las *Obras completas* de F. Ameghino, que la repetición de las palabras con que uno de los más grandes filosófos inicia el prólogo de su libro *Aurora:* « Esta es la labor de un hombre subterráneo, de un hombre que cava, que horada, que mina. Verán los que tengan hechos los ojos a estas exploraciones en las profundidades, cómo avanza lentamente ese hombre, con qué suave inflexibilidad, sin dejar ver la molestia que supone toda larga privación de aire y de luz. No le preguntéis lo que busca allá abajo; ese Trofonio, ese hombre de apariencia subterránea, os lo dirá cuando vuelva de nuevo a ser hombre ».

Porque, en efecto, todos cuantos ignoraban la trascendencia de la estupenda labor de Ameghino podrán apreciar ahora, siguiendo la trayectoria ascendente del genio a través de la lectura de sus *Obras completas,* qué instinto, misterioso e incomprendido, guiaba a este hombre excepcional en sus largas peregrinaciones por senderos inaccesibles a la multitud; cuáles designios perseguía prodigando sus afanes en procura de algo que él sólo sabía descubrir y aquilatar: cuál ansia, en fin, orientaba su vida en un sentido tan paradojal y extraño para el vulgo. Y aprenderán entonces, con asombro, que al escrutar las entrañas de la tierra, este hombre subterráneo y solitario buscaba los diamantes con que la intelectualidad argentina habría de engastar un día, con orgullo, el nombre de la patria, en la diadema fulgente de la ciencia.

De cada página de sus obras verán surgir destellos de sabiduría, que se intensifican y elevan a tonalidades geniales en la medida que el tiempo va plasmando en el cerebro la prodigiosa concepción de las doctrinas; y aun desde sus primeras producciones, que están cronológicamente compiladas en estos tres volúmenes impresos, podrán advertir ya esos precoces aleteos del genio que pugna por librarse de toda sugestión y todo dogma, para proyectar sus mirajes más allá de la esfera del conocimiento reinante, hacia regiones incontaminadas de la esclavitud de los prejuicios.

Yo conceptúo que es por sí sola esta espléndida visión de las cosas, símbolo de perfecta armonía entre la realidad y el pensamiento que procura interpretarla, lo que constituye la esencia íntima y el

fundamento indestructible de la obra grandiosa de este hombre extraordinario que es, sin disputa, el cerebro científico más poderoso que la América haya producido jamás.

Alguien ha pretendido comparar, no obstante, los genios tan contradictorios de Edgardo Allan Poe y Florentino Ameghino; mes, aun cuando la exuberante y robusta mentalidad del poeta norteamericano represente por su razonamiento estrictamente lógico, el espíritu del álgebra puesto al servicio de la imaginación, como ha dicho algún crítico, ella no puede parangonarse con aquel espíritu tan ampliamente sintético del sabio argentino, cuyas concepciones son el fruto no de una lógica formal y abstrusa, que suele a menudo identificarse con el sofisma, sino el resultado de un raciocinio inductivo, a cuya veracidad la inagotable fuente de la experiencia presta a cada paso el concurso valioso de innegables hechos reales y positivos.

Pues aun cuando esta realidad sensible determinase, como lo establecen Kant y su escuela, un mundo de apariencias detrás, o fuera del cual, el mundo de la realidad verdadera, constituído por la cosa en sí, permanece eternamente inaccesible al menguado intelecto humano, ese mundo aparencial, edificado sobre la interpretación humana de los fenómenos, sería no obstante en definitiva para nosotros nuestro único y exclusivo mundo-verdad. Estas imágenes de las cosas y estos conceptos del entendimiento podrán ser sólo vagas representaciones del mundo exterior, y sin embargo, constituyen la única fuente susceptible de ofrecernos la comprobación eficiente de las doctrinas que un cerebro privilegiado, como el de Ameghino, era capaz de crear como expresión sintética del encadenamiento riguroso de los hechos derivados de la experiencia.

Pero es obvio que en una ciencia elaborada así, al amparo de la contingencia de los fenómenos del mundo sensible, por lo mismo que es una ciencia puramente humana, y, por lo demás, la única posible para el hombre, carece de aquellas pretensiones de infalibilidad que se transparentan, por el contrario, en el fondo de toda teoría dogmática, cuya finalidad consiste más bien en detener los vuelos del pensamiento ciñendo sus alas entre las mallas de una telaraña sutil, en cuyo interior un mundo de nebulosas y de ensueños procura ahogar toda sana mentalidad en las angustias y torturas de insensatas preocupaciones.

Y es aquella ciencia revestida de todas las perfecciones y de todos los errores inherentes a las especulaciones científicas del hombre, la ciencia que Ameghino contribuyó a engrandecer aportándole el concurso de sus doctrinas geniales que, recopiladas en sus obras, queda-

rán desde ahora perpetuamente inconmovibles, cual milenarias columnas de granito, jaloneando el sendero que la posteridad habrá de seguir y continuar hasta llevar a término feliz la obra magna del sabio y del filósofo.

Otros podrán llegar, quizá, a pulir en el futuro las múltiples facetas de esa maravillosa gema que él nos ha legado, para que, libre de las imperfecciones y asperezas de la superficie, puedan surgir más nítidos aún los destellos policromos que guarda en su seno; pero la gloria acompañará imperecedera la memoria del sabio que al levantar los cimientos de la paleontología argentina haciendo brotar de la tierra, en la aparente esterilidad de las pampas, el tesoro de sus fósiles, transmitió a estos mudos despojos la elocuencia para que ellos mismos bosquejasen su propia genealogía, narrando ante la humanidad asombrada la historia de sus remotas vinculaciones.

II

La trascendencia de las investigaciones paleontológicas y el carácter transformista de las leyes filogenéticas del sabio, no podían dejar de repercutir hondamente en el vasto escenario de la filosofía dogmática, conmoviendo en gran parte también los cimientos del edificio científico de la época que, como aquella, estaba amparado en el hermetismo derivado del mito y la leyenda, o en la autoridad indiscutida de viejos maestros cuyo espíritu rutinario tanto ha contribuído a la persistencia del error, impidiendo el dinamismo de las ideas, fuente de la evolución y del progreso humano.

Y aquí, en el mismo suelo y en el mismo ambiente de la patria cuya grandeza él contribuyó a plasmar, cimentando el nombre argentino sobre el pedestal de la ciencia, aquí tampoco han faltado los detractores de su obra. Los unos, quizá bien intencionados, tienen su disculpa en la diferente amplitud mental de los hombres, diversamente condicionada por factores ingénitos o culturales. Pero al lado de éstos merodean elementos exóticos que parasitan a expensas del pueblo argentino, cuyas glorias pretenden empañar. Yo los denuncio a la opinión pública de mi país como elementos perniciosos que la sociedad debe centrifugar de su seno, porque son indignos de cobijarse bajo la misma bandera que envuelve orgullosa en sus pliegues la gloria inmortal de Ameghino.

De todos los senderos trillados por el entendimiento ante la preo-

cupación constante de dilucidar el obscuro problema del origen de los seres, ninguno ha procurado tantas enseñanzas ni ha presentado un conjunto de hechos comprobatorios tan eficientes como el sendero abierto por la investigación paleontológica, puesto que sin los datos de la paleontología, que yo proclamo la rama trascendente de la ciencia, el problema eminentemente filosófico de indagar los orígenes de la vida habría quedado como un punto interrogante eternamente abierto a toda investigación humana.

Basta, en efecto, arrojar una mirada a través del desenvolvimiento histórico de la ciencia para advertir las inmensas soluciones de continuidad que la escasez de conocimientos empíricos ofrecía como tenebrosos abismos que el entendimiento se veía precisado a colmar con materiales arrancados a la imaginación creadora, esa mitológica sirena del intelecto, que tan presto eleva el pensamiento del sabio hasta la cumbre del genio como deprime y sepulta toda una humanidad bajo el encanto seductor de la mentira.

Contra una tal solución de continuidad en el tiempo la investigación de la vida habríase limitado al campo restringido de la ontogenia cuyas leyes, inducidas de la embriología y de la anatomía comparada, podrían reflejar tan sólo a grandes rasgos una posible interpretación de los procesos evolutivos, dejando subsistente sin embargo. en los espíritus, la duda de si estos procesos poseían el carácter de universalidad exigido para servir de piedra de toque al establecimiento de un cuerpo de doctrinas filosóficas en correspondencia exacta con la realidad.

La anatomía comparada al inducirnos el concepto de la unidad de plan de organización representa el primer eslabón de la cadena que vincula la ciencia estática con el dinamismo científico. Pero esta ciencia deja todavía abierta la puerta a la metafísica en la investigación de las causas originarias incondicionadas de todos los sucesos. El estudio del desarrollo ontogénico, auxiliando a la anatomía comparada, introduce la noción de continuidad morfológica, destruyendo las separaciones entre los diversos tipos de seres que pueblan el planeta. Pero la discontinuidad no sucede menos en el tiempo pasado; aquellas ciencias son ciencias actuales y sus leyes en cierto modo deductivas. La concepción dinámica del individuo y de la especie surge cuando la discontinuidad en el tiempo desaparece mediante el conocimiento de las series ininterrumpidas de los fenómenos del Cosmos.

La limitación del concepto de causalidad, tanto como la discontinuidad en el tiempo, son limitaciones impuestas a los sucesos del

mundo por la ignorancia experimental que nos inhibe de ensanchar el dominio de la reflexión mediante una visualidad intelectual más amplia.

En sus primeras fases la ciencia ha debido ser necesariamente descriptiva como construída por los datos groseros de una experiencia imperfecta.

Las cosas aparecen en forma sintética, global y cada objeto es una unidad que condiciona por sí sus acciones de tal modo que el origen de un efecto cualquiera termina con la causa más inmediata y aparente del hecho.

La ciencia investiga solamente las leyes de frecuencia y toda anomalía se considera como una aberración o una monstruosidad que vulnera la ley general. El análisis viene después como consecuencia de la desintegración de las unidades elementales. La sensibilidad afectada por factores más diversos y numerosos se vuelve más plástica, se sensibiliza, si se me permite la redundancia.

Y de la fijación de estas representaciones por la memoria surgen las comparaciones, se diluyen las soluciones de continuidad, se inician los procesos mentales cinemáticos y la causalidad se muestra en todo su esplendor como una ley general de la naturaleza.

En realidad no existe ningún efecto que obedezca a una causa determinada en sí, pues todo tambio está condicionado por la infinidad de causas que le han precedido en la serie del tiempo. Cuando hablemos, pues, de un cambio, debemos referirnos a su causa visible como inmediata, pero dejando sobreentendido el vínculo indefinido de causas mediatas del fenómeno dado.

La investigación de la causalidad, dice Houssay, tiene por condiciones necesarias que el espíritu deseche toda tendencia a crear discontinuidades y separaciones. Con este criterio no es posible colocar los seres vivientes aparte como distintos del conjunto de las cosas. ni es preciso imaginar un proceso vital, pues todos los fenómenos se rigen por procesos físico-químicos. Todas las subdivisiones que hacemos, en especies, géneros, familias, son simples limitaciones arbitrarias que debemos aceptar a título de conveniencia y comodidad.

Al afirmar, pues, la continuidad de la vida a través de la mutable morfología de los seres en la sucesión de las edades, la paleontología se coloca, por eso mismo, resueltamente a la vanguardia de la filosofía y no hay duda que ha llegado para ésta el momento de abandonar sus viejos moldes, inspirados en el estaticismo de la Naturaleza y de la Vida y la oportunidad de apoyarse en el andamiaje de la ciencia.

si al menos la filosofía quiere preciarse de llegar a ser algo más que un laboratorio de incoherentes divagaciones metafísicas.

Para quienes pretendan negar a la paleontología el alto valor filosófico que efectivamente posee alegando que es una mera ciencia empírica y que la cuestión de los orígenes de la vida no tiene valor para el filósofo que debe conceptuarla como a una simple categoría del espíritu, para aquellos, repetimos, basta interrogarles si sería posible hablar del fenómeno vital, en forma precisa e inteligible,,prescindiendo de sus relaciones con el tiempo, y también si sería lícito que el filósofo descuidase de fijar las relaciones entre el conjunto de los mundos orgánico e inorgánico.

Nosotros no tenemos el propósito de extendernos aquí con toda amplitud en el análisis crítico de los sistemas filosóficos en boga, pues nuestra intención se reduce a bosquejar la inmensa trascendencia que las leyes paleontológicas, inducidas por el estudio metodizado de la morfología comparada y la morfogenia de los seres del pasado, debe necesariamente producir en la filosofía del porvenir. De paso procuraremos averiguar también cuáles obstáculos, en su mayoría de orden sentimental o de interés particular, retardan el triunfo definitivo de esta filosofía científica sobre no importa cuál otra concepción dogmática, llámese dual o espiritualista.

La filosofía debe consistir esencialmente en el conocimiento del mundo, que es su único y gran problema. Por esto nosotros nos rebelamos abiertamente contra la opinión de aquellos que quieren que la filosofía considere solamente las cosas *sub specie eternitatis,* es decir, bajo un punto de vista esencialmente estático. Ni en el universo, ni en los fenómenos aislados, ni en el entendimiento humano, existe absolutamente nada invariable. Entendemos, al contrario, que se entra verdaderamente en los dominios filosóficos cuando el entendimiento dinamiza los conceptos, buscando a través del tiempo la unidad sistemática en la serie de las condiciones dadas por el conocimiento particular del mundo fenomenal.

El verdadero problema filosófico no consiste pues, solamente, en investigar los límites del conocimiento en procura de una separación de fronteras entre lo real empírico y lo metafísico; lo que interesa, sobre todo, es hacer una crítica profunda de nuestra propia facultad de conocer porque ella es la que está verdaderamente en nuestra mesa de disección y sería pésimo filósofo quien olvidase escudriñar los fundamentos de todo nuestro conocimiento y construir la filogenia de nuestra razón.

La inmensa mayoría de los sistemas filosóficos anteriores a Darwin han reposado sobre un desconocimiento absurdo del mundo fenomemenal y de la génesis de nuestra facultad de conocer que, como producto de la sensibilidad, forma parte integrante de los fenómenos en general.

Afirmamos categóricamente, con la escuela transformista. que no existe en nosotros ninguna intuición que nos dé cualitativamente condiciones formales de espacio y tiempo como nociones absolutamente a *priori* del conocimiento y sostenemos que la capacidad receptora para las impresiones de los objetos del mundo exterior se ha formado paralelamente al desarrollo filogénico de nuestra sensibilidad.

La intuición, que nos suministra las formas bajo las cuales una cosa es percibida, no es una propiedad invariable, a título de condición estática y perpetua de la sensibilidad; la intuición es un fenómeno, y está como tal supeditado al ritmo energético de nuestra existencia física y a todos los cambios y procesos determinados por la complicación del medio ambiente.

Negamos también con el apoyo de la paleontología humana toda espontaneidad de los conceptos del entendimiento. La facultad de pensar el objeto de la intuición sensible, es decir, la facultad de adquirir conceptos, no es de ningún modo inherente a la naturaleza humana como entidad intelectual *a priori* independiente de sus relaciones con el mundo exterior y no existe, por consiguiente, ni en calidad ni en cantidad como substratum inmanente cuando se toma el hombre en la acepción filogénica del concepto.

La base del error en que han incurrido los filósofos que consideran el tiempo y el espacio como formas subjetivas *a priori* de la intuición humana reside meramente en el hecho de no haber establecido una separación entre el espacio y el tiempo cualitativos y el *quantum* de su apreciación, pues esto último es lo que efectivamente nos pertenece y constituye el fundamento aparentemente apriorístico de todas las representaciones. Mas tampoco un fundamento estrictamente a *priori* anterior a toda experiencia sino precisamente derivado y plasmado por ésta. Además, como no es la totalidad de los fenómenos sino tal o cual delimitado número lo que ha determinado nuestra sensibilidad a desarrollarse e incrementarse, ésta ha adquirido tan sólo capacidad de recepción condicionada por la magnitud del mundo fenomenal en que se ha desenvuelto.

Excusamos decir que cuando nosotros hablemos del hombre no te-

nemos ya el derecho de circunscribir este concepto a su actual constitución física e intelectual; debemos tener siempre presente que él es un producto evolutivo, un término de una serie cuya continuidad en el tiempo no admite la existencia de una causa incondicionada como no la admiten ninguno de los fenómenos que pueden formar parte de cualquier experiencia posible.

Pero, como los fenómenos y todos los cambios del mundo exterior preceden a nuestra sensibilidad y a nuestro conocimiento, se infiere que el espacio y el tiempo son independientes de nuestra existencia y tienen por sí mismos realidad absoluta. En una palabra, que si nosotros hacemos abstracción de nuestras condiciones subjetivas, el espacio y el tiempo como entidades reales colocadas fuera de nosotros no dejarían por eso de subsistir. Lo que desaparecería en tal caso sería nuestra representación de las cosas, es decir, nuestra apreciación del *quantum* del valor de la extensión y de la sucesión.

El espacio y el tiempo como *quantum* son pues condiciones formales de nuestro conocimiento, pero en esencia cualitativa como relaciones entre los fenómenos de experiencia existen totalmente fuera del sujeto.

Nuestras representaciones están condicionadas por la experiencia actual y ancestral. No es que sean apariencias falaces, tal como ocurriría si el tiempo y el espacio fuesen algo nuestro a título de condiciones formales de la intuición independiente del mundo fenomenal, porque entonces añadiríamos al conocimiento de las cosas algo que no les pertenece, lo que nos daría, justamente, una representación totalmente ilusoria. Por eso el mundo de nuestras representaciones es nuestro único mundo-verdad porque fuera de él no existe absolutamente nada para nosotros.

Como el entendimiento está plasmado por la acumulación de infinitas experiencias se sigue que todos los principios del entendimiento son *a posteriori* como lo es también la intuición que a título de condición formal cuantitativa existe como substratum experimental en la sensibilidad.

Con este substratum por fundamento nos representamos los objetos en la intuición y los proyectamos como fenómenos encuadrados en el marco reducido de nuestra apreciación del valor espacial y de tiempo.

¿Cómo sería posible que no existiendo ni la extensión ni la sucesión pudiésemos recibir impresiones distintas en forma de sensación y capaces de poner en movimiento nuestra intuición para forjarnos

la representación de las cosas en general? Si la coexistencia y sucesión pertenecen al sujeto y no a los objetos, la diversidad en la sensación es lógicamente imposible y el despertar de nuestra intuición un absurdo. Habría entonces únicamente una persistencia de la sensación lo que no es capaz de producir distintas impresiones y no puede obligar, por consiguiente, a la intuición a la representación diversa de los objetos.

Afirmamos, pues, en síntesis, que todo nuestro conocimiento no sólo empieza con la experiencia sino que se deriva totalmente de ella.

Cuando se concibe el hombre con un criterio limitativo haciendo abstracción, por ignorancia, de que él es un miembro en la serie paleontológica, su intuición parece no estar subordinada a ningún motivo externo, y entonces la facultad de condicionar la representación de los objetos le pertenece en esencia y puede manifestarse espontáneamente bajo cualquier incitación que venga de afuera en forma de sensación.

Pero esta absurda manera de encarar el problema del conocimiento elemental desaparece totalmente cuando abandonando el criterio estático ampliamos el concepto *hombre* y lo extendemos a la serie total de formas que le han precedido en el tiempo. Los motivos externos, la experiencia toda, ha condicionado la génesis de la sensibilidad y la forma de espacio y tiempo intuída por el hombre se deriva de la naturaleza misma de las sensaciones originarias que sirven de fundamento al conocimiento.

El modo como nuestra intuición ha adquirido la apreciación cuantitativa de espacio y tiempo es un problema que entra en los dominios de la filogenia psíquica; al filósofo naturalista le incumbe solamente afirmar que ambas nociones se derivan de la experiencia y que la extensión y la sucesión tienen realidad objetiva.

¿Por qué, no obstante su génesis mediatamente experimental, la razón parece substraerse en ciertos casos al influjo del principio de causalidad ultrapasando los dominios de toda experiencia posible en procura de ideas cosmológicas que no tienen su adecuado objeto en ninguna experiencia? Estas tentativas se explican satisfactoriamente haciéndolas dimanar del desconocimiento de las leyes de continuidad porque estas leyes son el fruto de un estudio minucioso de las relaciones fenoménicas sobre las cuales sólo la ignorancia es capaz de saltar para vanagloriarse de encontrar, fuera del mundo, el incondicionado absoluto del cual habrían surgido todos los condicionados del universo empírico.

Las ideas vulgares de una limitación para el espacio, de un comienzo del mundo por el influjo de una causa primera incondicionada, iniciando espontáneamente las series de las causas y de los efectos, son tantos puntos de apoyo que las inteligencias mediocremente científicas prefieren aceptar implícitamente aun cuando no resistan seriamente al menor análisis. Estas construcciones sofísticas que constituyeron el monumento científico de los hombres superiores de la época primitiva y que persisten, desgraciadamente, en el cerebro de la mayoría de los hombres primitivos de esta época superior, nacen y se extienden en forma de razonamientos deductivos, llevando por única arma el silogismo y por escudo la lógica formal. Construcciones de esta índole son a modo de juego de entretenimiento que cualquier osado puede levantar sin más argumento que un par de premisas surgidas de un intelecto vacío de conceptos reales desenvolviéndose en las tinieblas de la ignorancia.

Los conocimientos adquiridos por la investigación paleontológica poseen el testimonio irrecusable de los hechos, pues los restos fósiles ofrecen argumentos que sólo un iluso puede desconocer.

Entre la inmensa pléyade de sabios que se ocupan del estudio de la naturaleza no existe actualmente uno solo que discuta la cuestión del transformismo y la consiguiente evolución de los seres y todos aceptan que el hombre es un descendiente modificado de una forma irracional simiesca entroncada con los monos antropomorfos. Las discusiones, si existen, se refieren exclusivamente a la restauración de los caracteres primordiales de este común antecesor.

Que estas verdades carezcan de popularidad no significa otra cosa sino que la inercia mental pesa demasiado en la masa popular, más propensa a conservar el error que a preocuparse de adquirir la verdad, y también más dispuesta a descender de principios fijos que a remontarse hasta ellos siguiendo el hilo de los hechos naturales. Mas, la popularidad o el valor práctico de algunos postulados no determina su validez, pues harto sabemos cómo el error se amalgama con el sentimiento y hace prosélitos aun entre ciertos pensadores que siendo simples voceros de la conciencia popular se prestan a ocultar o tergiversar la verdad procurando amoldarse al paladar del gran público.

La persistencia anacrónica de la filosofía dogmática es en mi sentir el resultado de aquella lenta infiltración de odio a la vida y a los instintos elevados del hombre preconizada con raro tesón por los viejos filósofos moralistas del pasado. Sobre este odio y negación de la exis-

tencia, exaltado por los predicadores de todos los tiempos, dimana aquel gesto despectivo y aquel hondo sentimiento de horror a la Naturaleza, aquella ansia infinita e incontenida de un más allá, aquella enfermiza visión de un mundo mejor y el convencimiento arraigado de que la existencia terrenal es una carga deleznable que no merece la pena de ser soportada. De esta sensibilidad especial y enfermiza se hace derivar el fundamento de la bondad y necesaria universalidad de aquellas doctrinas antinaturales.

Para esto fué necesario inventar verdades sofísticas mediante el subterfugio dialéctico de hacer irrefutables los errores manteniendo al hombre sistemáticamente alejado de toda posibilidad de contacto con la Naturaleza y la reflexión. Pues sólo así entornando subrepticiamente las puertas de la realidad, temerosas de que ésta pudiese contrariar en cualquier instante su errónea interpretación de la Naturaleza y de la Vida, es como aquellas doctrinas lograron sobornar el pensamiento humano desviándolo del verdadero y sano concepto de las cosas para sumergirlo, adormecido, en el esplendor de un mundo irreal y metafísico.

La eterna lucha entre la ciencia y el dogma quedó en adelante circunscripta, en virtud de aquel juego sutil de la dialéctica, a una lucha entre la razón que fundamenta sus postulados en los datos precisos de la experiencia y el sentimiento, o la fe, que según la acertada opinión de un filósofo creen ver una paradoja o una blasfemia cada vez que se les muestra la historia exacta de un origen.

Mas, ¿quién osaría negar al presente el triunfo abrumador y decisivo de las verdades definitivamente adquiridas por la paleontología con respecto al origen del hombre y de los seres y defender con seriedad la anacrónica leyenda de esos viejos ídolos cuya propia significación ética, vaciada en el crisol de la ignorancia, se diluye en la nada al contacto de la íntima realidad de la Naturaleza y de la Vida? Y en consecuencia ¿qué filósofo soñaría reverdecer actualmente y sostener las ramas de hiedra de la Filosofía sin nutrir esta planta con la savia del conocimiento universal derivado de la exacta interpretación de la causalidad, es decir, sin un amplio dominio de aquel sentido histórico que nos fuerza a interrogar el pasado toda vez que tentamos reconstruir la filogenia, no sólo de los demás seres y del hombre, sino también de los elementos mismos de nuestro espíritu?

Sin el profundo conocimiento de la evolución histórica de los hechos la Filosofía se extravía en divagaciones dialécticas que conducen a los dominios confusos de la Metafísica donde la razón se cristaliza

en sutiles fórmulas dogmáticas al pretender abordar la solución de los problemas cosmológicos sin pedir auxilio a la experiencia y sin examinar previamente si por sí misma posee, o no, poder para alcanzarlos.

Nosotros opinamos con Hume que lo que se llama Metafísica es una pura ilusión consistente en atribuir a un sedicente conocimiento racional lo que en realidad se ha pedido prestado a la experiencia y extrae del hábito la apariencia de la necesidad.

En efecto, puesto que los progresos de la ciencia paleontológica han evidenciado la evolución física del hombre, ¿cómo sostener sin caer en el absurdo que aquella facultad que nos suministra los llamados principios supremos del entendimiento y que denominamos enfáticamente la razón humana, haya permanecido excéntrica y como estática en medio del torbellino de los cambios incesantes en las condiciones físicas del propio sér en cuyo interior se manifiesta ?

Como hemos mencionado ya, aquellos principios *a priori* del conocimiento existen efectivamente en el hombre actual, pero no como substratum de una inteligencia superior y divina de la cual el intelecto humano sería una forma degradada, servil e imperfecta, sino como sedimento de pasadas experiencias que el tamiz del tiempo ha acumulado gradualmente en torno a la reducida esfera intelectual de nuestros ancestrales, originando así el ahondamiento de las diferencias que debían crear este abismo, más aparente que real, entre el hombre y el resto de la animalidad.

Con este criterio filogénico del entendimiento desaparecen todas las causas puramente inteligibles de los fenómenos en general. La inteligencia no ha aparecido bruscamente; ella representa el término actual de una serie progresiva que se ha desarrollado penosamente, lentamente, paso a paso, y de cuya serie la razón humana podría simbolizar tan sólo una integral parcial susceptible de perpetua amplificación en la sucesión infinita del tiempo.

Mas, si las inducciones de la ciencia empírica evidencian el paralelismo de la evolución física y racional del hombre, su innegable descendencia de formas ancestrales de exigua capacidad intelectiva, ¿cuál es la causa que motiva la persistencia y el arraigo en las convicciones humanas de toda aquella fraseología ampulosa del lenguaje metafísico cuando nos habla de las divinas facultades del entendimiento y del orden perfecto en vista de una incomprensible finalidad de la naturaleza para el hombre?

Es, quizá, porque la inercia del sentimiento, derivada de aquella falsa posición del hombre frente a la majestad de la Vida, implica algo

así como la postración enervante de un inmenso dolor que la incapacita para discernir que la única justificación posible de la existencia consiste en apreciar la personalidad como un simple proceso evolutivo, como un eterno devenir, como una esperanza y un anhelo en pro de la futura elevación gradual de la propia especie.

III

Todo cuanto hemos bosquejado respecto a la necesidad de introducir el principio de continuidad como condición necesaria para orientar la razón en el camino de la solución de los problemas cosmológicos, que el entendimiento se propone cuando quiere remontarse a la sistematización de los conocimientos, todo esto tenía por objeto dejar plenamente establecido, en primer término, que la sensibilidad y la intuición tienen un fundamento objetivamente cualitativo, y en segundo lugar, que el entendimiento y la razón tampoco se substraen como fenómenos al dinamismo de los procesos filogénicos. Y era necesario descender hasta estas profundidades para encontrar la génesis de los postulados filosóficos del inmortal credo científico de Ameghino.

Cualquiera que ignorando aquellas nociones de continuidad, según las cuales todos los fenómenos del mundo se subordinan rigurosa y exclusivamente a la ley natural de la causalidad, pretendiese abordar el análisis del credo de Ameghino juzgará, sin duda, que los postulados de los infinitos tangibles e intangibles aparecen bruscamente como columnas axiomáticas sirviendo de pórtico al monumento filosófico del sabio y quedará persuadido que el razonamiento de Ameghino, esencialmente inductivo en los dominios de la paleontología, se torna deductivo y en cierto modo dogmático cuando se extiende al terreno de las especulaciones supremas del conocimiento.

Para no fatigar al auditorio nosotros vamos a probar, por un somero razonamiento, cómo aquellas columnas que se yerguen en las extremas latitudes de la esfera del intelecto humano reposan sobre los fundamentos inconmovibles del empirismo.

Consideremos, en efecto, los dos *quantum,* espacio y tiempo, que según dejamos establecido anteriormente constituyen las condiciones formales de la intuición sensible en la representación de los objetos y particularicémonos primero con el espacio.

Las diversas partes de éste, que nosotros podemos aprehender, coexisten simultáneamente y están subordinadas de tal manera que la condición limitativa de un espacio dado es siempre otra porción de espacio. Estas porciones figuran, pues, como conjuntos agregativos: y por extensa que sea la magnitud espacial abarcada por el entendimiento, esta magnitud estará siempre condicionada por un espacio. Es imposible representarse ni concebir la magnitud del Cosmos sino como resultado de una integración de las porciones de espacio. Pero esta integración lleva este signo característico : que cualquiera que sean las diferenciales que la determinan ella puede extenderse siempre indefinidamente sin que la razón logre alcanzar jamás la absoluta integridad de la serie, es decir, la síntesis absoluta del espacio que es, por consigüiente, totalmente ilusoria. Pues si existiese un límite para el espacio, este límite no pudiendo ser espacio porque entonces formaría parte de la serie, sería una entidad sin su adecuada representación en el entendimiento humano cuyos conceptos se refieren exclusivamente a series empíricas y por lo tanto, extensas.

No debemos decir, sin embargo, que el espacio es infinito porque este término posee en cierto modo una acepción estática que implica un límite; más exactamente debemos decir que en toda concepción del Cosmos la integración de los agregados de espacio se prosigue en indefinido, sin que alcancemos a completar jamás la integridad absoluta del todo.

La existencia del indefinido intangible espacio y de la materia que lo llena es por consiguiente un concepto *a posteriori,* rigurosamente inductivo.

Por lo que se refiere a los infinitos tiempo y movimiento, nosotros podemos extender también indefinidamente la síntesis regresiva de los estados pretéritos del universo, porque la experiencia nos dice que todo cambio obedece como efecto a una causa que está a su vez condicionada por otra más lejana, de tal modo que la integración de estos diversos estados no puede concluir con un miembro determinado de la serie sin repugnar al criterio estrictamente empírico que condiciona la elaboración de estas síntesis regresivas.

Podemos proseguir, pues, estas síntesis en indefinido, pero no podemos, sin abandonar el empirismo, detenernos en un primer término como capaz de iniciar por sí la serie de los efectos que le siguen en el transcurso del tiempo.

Y así como el mundo carece en absoluto de un límite en el espacio

no admite tampoco un primer comienzo del tiempo y del movimiento. La ciencia empírica niega, por lo tanto, la existencia de una voluntad absolutamente libre capaz de iniciar espontáneamente, sin condiciones previas, toda esta maravillosa sucesión de fenómenos del Cosmos ante cuya majestad nos inclinamos reverentes.

Termino, pues. Tanto más que una obra esencialmente argentina o americana destinada a servir de modelo y de estímulo a las generaciones intelectuales del porvenir, nosotros interpretamos la obra de Ameghino como la labor de un hombre subterráneo que cava, que horada, que mina... como una labor orientada en el sentido de socavar los cimientos carcomidos del viejo dualismo filosófico para elevar, en compensación, sobre el pedestal de las verdades arrancadas pacientemente al seno fecundo de la Naturaleza, el monumento de la filosofía naturalista que involucra un concepto más racional, más exacto y, sobre todo, más digno de la vida.

He dicho.

QUELQUES NOUVELLES FOURMIS DE BOLIVIE

(EXPÉDITION LIZER-DELÉTANG, 1917)

Par le docteur F. SANTSCHI

Les quelques descriptions qui suivent concernent une première série de formicides récoltés par MM. C. Lizer et L. Delétang dans leur voyage au Chaco bolivien et au Chaco salteño (Rep. Arg.). La liste complète de leur récolte myrmécologique fera l'objet d'une publication ultérieure.

Eciton ferox n. sp.

♃. Long. (tête fléchie) 8,5 mm. Voisin de *Rogeri* D. T.

Roussâtre, tête plus claire, pattes roux ferrugineux. Mandibules, antennes et tarses brunâtres. Mat. Les joues, le dessous de la tête et la partie recourbée des mandibules, luisants. Réticulé ponctué comme chez *Burchelli* (plus densément chez *Rogeri*). Pilosité roussâtre, aussi abondante que chez *Burchelli,* mais plus courte et plus régulière sur les membres. Tête trapézoïdale, un peu plus longue que large, avec les angles postérieurs épineux. Yeux ocelliformes, un peu en avant du milieu des côtés de la tête. Articles du funicule aussi courts que chez *Rogeri*. Mandibules finement réticulées, avec de gros points allongés leur donnant un aspect strié; elles forment dès leur base une courbe assez régulière qui pourrait embrasser la convexité de la tête. Subparallèle, le bord interne s'élargit un peu depuis le tiers basal et devient denticulé jusqu'à quelque distance de l'extrémité, qui se termine par une dent aigüe. Leur face antérieure est convexe, la postérieure creusée en gouttière. Profil du thorax comme chez *Burchelli,* mais l'épinotum a une bordure lamelliforme plus parallèle. Les dents terminales sont lamellaires et ont la même direction sagittale que la bordure de l'épinotum et *sans lamelle transversale* à l'inverse de chez *Rogeri*.

Pétiole allongé, comme chez *Rogeri,* bien plus que chez *hamatum,* le dessous concave. Le postpétiole est plus long que chez *hamatum ;* vus de dessus, les stigmates font hernie comme de petits tubercules latéraux.

☿. Long. 6,5 mm. (tête fléchie); couleur aussi claire que le ♃, mais la tête est comme le thorax. Angles postérieurs de la tête moins arrondis que chez *Rogeri.* Les antennes sont plus fortes, les mandibules finement striolées (finement ponctuées chez *Rogeri*). L'épinotum n'a pas de lamelle transversale et il est plus long que chez Rogeri. Le postpétiole est plutôt plus court.

Intermédiaire entre *E. Rogeri* et *E. hamatum.*

Bolivie : Rio Ivari (Lizer et Delétang leg.) 1 ♃, 2 ☿. Le ♃ est peut-être une ☿. Emery *(Boll. Soc. Ent. Ital.,* XXVI, 1894, p. 180) décrit un ♃ de *E. Rogeri* qui ressemble beaucoup à *E. ferox,* mais avec l'épinotum muni d'une lamelle transversale.

Atta polita Em. v. **Lizeri** n. var.

☿ 8 mm. (tête fléchie). Rouge brunâtre clair. Mandibules et devant de la tête brun rouge. Partout luisante, la tête et le gastre très luisants. Lisse, avec des points très faibles et clairsemés. Devant de la tête, côtés du thorax et pattes plus ou moins chagrinés; quelques rides sur les joues et le bord de l'épistome. Base des mandibules fortement striée, avec de gros points. Pilosité clairsemée, assez courte. A part le funicule, pas de pubescence.

Tête large de 3,5 mm., longue, au niveau des lobes occipitaux, de 2,9 mm. Ceux-ci sont un peu moins arrondis que chez *A. laevigata* mais sont bien moins anguleux que chez *A. Vollenweideri* For. ☿. Épines frontales coniques obliquant en arrière, très divergentes et plus longues que chez *laevigata* moins que chez *Vollenweideri,* qui les a dirigées plus en avant. Les mésonotales sont réduites à de simples dents rétroversées. Les épines de l'épinotum comme chez *Vollenweideri* (fig. 1).

☿. 6,5 mm. Brun rouge, la base du gastre rouge brunâtre clair (comme aussi chez ☿), avec le bord des segments rembrunis. Les deux tiers postérieurs de la tête, les épines du thorax et le gastre sont encore lisses et luisants, le reste mat, très finement rugueux-réticulé. Les lobes occipitaux ont une petite dent, plus petite que chez les ☿ *Vollenweideri* de même taille, les épines pronotales également plus courtes mais un peu recourbées en avant, celles de l'épinotum plus horizontales. Chez ☿ *polita* de même taille toute la sculpture serait luisante d'après Emery.

☿. 4 mm. (tête fléchie). Gastre et mandibules seuls sont luisants. Les épines postérieures des lobes occipitaux sont aussi fines et longues que les pronotales supérieures. Les angles antérieurs des lobes occipitaux ont de petites dents plus faibles que chez *A. Vollenweideri* For.

Santa Cruz de la Sierra (Lizer et Delétang leg.), VIII-1917.

Cette forme est bien plus luisante que la *saltensis* For. dont les grands exemplaires ont encore la majorité du thorax mat. Je la rattache à *A. polita* Em. prise comme espèce et la place entre *Atta Vollenweideri* For. et *Atta laevigata.*



Fig. 1. — *Atta polita* Em. v. *Lizeri* Sants., ouvrière, augm. 6 fois

Camponotus (Myrmoturba) Delétangi n. sp.

☿. Long. 7 mm. Brun rougeâtre, les deux tiers postérieurs de la tête brun noirâtre, tiers antérieur d'un jaune plus ou moins roussâtre. Mandibules, antennes, pattes et écaille, rouge ferrugineux. Gastre noir.

Pilosité blanchâtre assez longue et abondante sur le corps, plus courte sur la tête, courte sur les joues. Une pelisse d'un vert olivâtre recouvre le gastre, la pubescence a une direction convergente d'avant en arrière et plus ou moins ondulée. Sur les côtés du thorax et le devant de la tête la pubescence est grisâtre, assez dense, mais ne cache pas la sculpture; elle est assez espacée sur le dos du thorax, le reste de la tête et les pattes. Les scapes sont presque glabres. Une frange de faibles piquants sur le bord des tibias postérieurs.

Mate. Mandibules et pattes assez luisantes. Densement et finement ponctuée. Quelques gros points le long des arêtes frontales, sur l'épis-

tome et les mandibules. Celles-ci sont plutôt très finement chagrinées.

Tête rectangulaire, d'un quart plus longue que large; les côtés parallèles dans les deux tiers postérieurs, convergent et s'arrondissent dans le tiers antérieur. Bord postérieur concave; les angles bien marqués, mais mousses. Yeux aussi grands que le quart des côtés, placés au tiers postérieur. Arêtes frontales écartées, leur extrémité est un peu plus proche de l'œil que de la ligne mediane. Épistome trapézoïdal, caréné et faiblement lobé. Mandibules de 5 dents. Le scape, cylindrique, est distant d'un cinquième à un dixième de sa longueur du bord postérieur de la tête. Profil du thorax arqué, à sommet au niveau de la suture épinotale; il ressemble beaucoup à celui du *C. punctulatus* Mayr. La face déclive de l'épinotum est un peu plus courte que la moitié de la basale. Écaille assez épaisse et plus basse que chez *C. punctulatus*, elle est convexe devant, verticale derrière, avec tous ses bords très mousses, et le sommet faiblement arqué. Gastre environ le double plus long que large.



Fig. 2. — *Camponotus (Myrmoturba) Delétangi* Sants., augm. 6 fois

Longueur de la tête, 2,4 mm., largeur 2 mm., longueur du scape 1,7 mm., du tibia postérieur 2 mm.

Pozo del Tigre (Chiquitos) (Lizer et Delétang leg.), sur le sol.

Espèce voisine de *C. punctulatus* mais bien distincte par sa pilosité. qui lui donne un aspect de *Myrmosericus* (fig. 2).

Camponotus (Myrmotrix) cingulatus Mayr v. **brunneiventris** n. var.

☿. Diffère du type de l'espèce par la couleur entièrement brun foncé du gastre chez la "☿ et le plus souvent aussi chez la ☿". Quelquefois celle-ci a deux petites taches jaunes sur le premier segment.

la lame bordante des segments abdominaux reste jaune. La tête est un peu plus rétrécie derrière chez la "☿. Plus mate que la var. *bambusarum* For. Même pilosité, etc., que chez le type.

Santa Cruz de la Sierra (Lizer et Delétang leg.), VII, 1917, "☿ et ☿".

Camponotus (Myrmobrachys) canescens Mayr v. **antennata** n. var.

☿. 4,5-6 mm. Diffère de la description du type par la couleur rouge du scape et du premier article du funicule. Mandibules rouge sombre



Fig. 3. — *Camponotus (Myrmobrachys) canescens* Mayr v. *antennata* Sants., augm. 6 fois

et plus luisantes. Pilosité dressée, blanche, abondante sur le thorax, plus courte et plus rare sur le gastre. Côtés de la tête glabres, quelques courts poils aux joues. Scape seulement pubescent. Les pattes ont une pilosité oblique assez courte. Les côtés du gastre et les appendices sont assez luisants, le reste mat ou submat, densement ponctué avec des points pilifères. Bord postérieur de la tête droit, côtés peu convexes et pas très convergents en avant. Pour le reste, comme la description du type que je ne connais pas en nature (fig. 3).

♂. Long. 5,5 mm., couleur de la ☿ type; noir, tarses bruns avec la même pilosité blanche.

Rio Ivari, 6-8 X-1917 (Lizer et Delétang leg.).

Je l'ai aussi reçue, par Forel, de Costarica (Tondiez), sous le nom de *C. canescens* Mayr.

CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA CLOACA MÁXIMA

DESDE WILDE HASTA SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO (1)

POR EL INGENIERO ROGELIO EIRIZ SEQUEIROS

Invitada por la Junta Directiva de nuestra asociación, la Dirección de las Obras sanitarias de la Nación autorizó al señor ingeniero Eiriz Sequeiros para dar la conferencia que va en seguida.

Hizo acto de presencia el señor ministro de Obras públicas, doctor Pablo Torello, acompañado del doctor ingeniero Manuel R. Candioti y otros altos empleados de la repartición.

El señor presidente, ingeniero Barabino, abrió el acto con las siguientes palabras :

Señor ministro de Obras públicas,
Señoras,
Señores:

Celebramos esta noche la tercera conferencia, diré oficial, de la serie correspondiente al año en curso. Tiene la buena condición de desarrollarse en un campo diverso de las anteriores, constituyendo una oportuna variedad en los temas por tratar, factor de importancia para despertar el interés público, a la vez que lójicamente necesario en una institución como la nuestra cuyo programa de alta cultura abarca las múltiples ciencias que forman la sabiduría humana.

En la realización de esta conferencia ha intervenido un hecho importante que me complazco en hacer resaltar ante vosotros.

(1) Conferencia dada en la Sociedad Científica Argentina el 22 de octubre de 1919.

La Junta directiva de la Sociedad Científica Arjentina, teniendo en cuenta la importancia, no sólo técnica i económica, sino que también hijiénica, de las obras de salubridad, realizadas y por realizar aún en nuestro país, se propuso popularizar su conocimiento mediante conferencias, como la que tiene lugar esta noche, a cuyo efecto elevó al señor ministro de Obras públicas, doctor Pablo Torello, la siguiente nota:

« Señor ministro de Obras públicas de la Nación, doctor Pablo Torello.

«La importante repartición de Obras sanitarias, que depende del Ministerio de su digno cargo, está constituída, por la múltiple naturaleza de sus funciones, por un selecto núcleo de profesionales especialistas que hacen estudios, verifican ensayos y realizan obras cuyo conocimiento interesa tanto a los hombres de ciencia, como a los profesionales de la construcción; pero esta producción intelectual, experimental y constructiva, debido a la inevitablemente lenta tramitación, sólo trasciende al público cuando aparecen las memorias de la repartición, vale decir, un año, sino más, desde el momento en que se produjeron, lo que importa una pérdida real de tiempo, sumamente inconveniente.

«En tal virtud, la Sociedad Científica Argentina, que me honro en presidir, se permite solicitar de V. E. quiera servirse indicar a la Dirección general de la mentada repartición, la conveniencia que habría en comunicar oportunamente al público aquellos trabajos que, a juicio de la misma, puedan interesar a los profesionales, mediante conferencias por dar en el local de nuestra institución, que lo ofrece muy gustosa.

«Esperando que el señor Ministro, se servirá acceder a un pedido tan conveniente de la Sociedad Científica Argentina, me es grato saludarle con mi consideración más distinguida».

El señor Ministro, impuesto de nuestra solicitud, contestó en los siguientes términos:

«Señor presidente de la Sociedad Científica Argentina, ingeniero Santiago E. Barabino.

«Me complazco en dirigirme al señor Presidente comunicándole, en respuesta a su atenta nota de fecha 6 del actual, que este Ministerio en atención a su pedido y *apreciando debidamente la alta finalidad que persigue esa institución*, ha autorizado al personal técnico *dependiente de las diversas reparticiones* que comprende este Ministerio a dar conferencias sobre asuntos relacionados con los trabajos que tengan a su cargo.

«Saludo al señor Presidente con mi consideración más distinguida.

Como se ve, no sólo se dignó el señor Ministro acceder a nuestra solicitud, sino que, apreciando debidamente nuestra elevada i útil misión de

cultura, hizo extensiva la autorización solicitada a todas las reparticiones técnicas dependientes de su importante Ministerio.

En representación, pues, de la Junta directiva me complazco en agradecer al señor Ministro doctor Torello, su jeneroso apoyo para la consecución de los «altos fines» de nuestra sociedad.

Debo manifestar que he hallado también en el señor Director de Obras sanitarias, doctor Marcial R. Candioti, así como en el señor injeniero jefe de las obras, don Antonio Paitoví, i en sus colaboradores, la más decidida adhesión, a la que debemos la mui interesante disertación que vais a escuchar; i lo hago constar porque es un síntoma mui halagüeño para el porvenir intelectual del país, i porque creo que es un deber moral agradecer su patriótico concurso a los que contribuyen, en cualquier forma, al progreso cultural i material de la Nación.

A la Dirección jeneral de Obras sanitarias ha tocado en suerte iniciar estas conferencias de aplicaciones científicas a la construcción: i me es grato anunciaros que no será la única, pues esta repartición tiene mucha labor realizada, es decir, plétora de elementos con qué poder dar otras análogas disertaciones, que pondrán de manifiesto los progresos realizados por la Nación en este jénero de actividades.

La conferencia ha sido confiada a uno de los elementos jóvenes de la repartición que une a su intelijencia personal, la condición de haber sido el inspector local de las obras descritas, desde su iniciación, con lo cual entiendo decir que el injeniero Rogelio Eiriz Sequeiros hablará con pleno conocimiento de causa.

Tiene la palabra el señor injeniero Eiriz Sequeiros.

Señores:

Entre las grandes obras públicas con que los poderes de la Nación Argentina han tratado, en toda época y circunstancia, de mejorar las condiciones de vida en el tan vasto como rico suelo de la República, las obras de saneamiento ocupan a no dudar, un puesto prominente. Y no podía ser de otra manera, dado que su misión y esencia son tan elevadas, como lo es la conservación del elemento más preciado para el progreso del país: la vida de sus habitantes.

Comprendiéndolo así, se explica el apoyo moral y material que las autoridades y el público han prestado en toda ocasión y momento a la ejecución de obras de saneamiento en todas las ciudades de la República y muy especialmente en el territorio de su Capital federal.

Concretándonos a esta última, podemos contemplar hoy, el enorme camino recorrido desde el año 1868, cuando a raíz de la grave epidemia reinante en aquel entonces, se aprobaron las primeras obras, con-

sistentes tan sólo en la provisión diaria de 5400 metros cúbicos de agua potable, distribuída por medio de surtidores públicos, hasta el año actual, en que se pueden dar por prácticamente terminadas las grandes obras de provisión de agua y desagüe cloacal que, abarcando las 19.000 hectáreas de extensión del municipio, benefician ampliamente a una población de 1.600.000 habitantes, permitiendo las primeras, consumos diarios de agua superiores a 550.000 metros cúbicos, y proveyendo las segundas a la eliminación de más de 300 millones de litros de líquidos cloacales que, durante el mismo tiempo, afluyen a las colectoras.

Entre un principio tan modesto y un fin tan magno, han transcurrido 50 años, durante los cuales la labor incesantemente requerida para obtener tal resultado, sólo fué interrumpida o retardada durante aquellos períodos en que, por causas internas o externas a la Nación, se paralizaron todas sus actividades.

Hoy día, la construcción de los desagües pluviales, de acuerdo con el proyecto de ley que el Poder Ejecutivo ha elevado en septiembre próximo pasado a la sanción legislativa, unida a los servicios con que ya cuenta la Capital de la República, la llevará a ocupar el primer puesto entre las ciudades privilegiadas que cuentan con obras de saneamiento urbano completo.

Entre las obras ya ejecutadas para conseguir esto último, las hay de verdadero interés por su magnitud y su técnica. El dar a conocer las características y formas constructivas de una de las últimamente terminadas, motiva esta conferencia. Sirva, pues, el móvil, de amparo y disculpa al disertante, por si en algún momento no se mantiene a la debida altura, requerida por la intelectualidad del auditorio.

El tema elegido, es la *Construcción de la nueva cloaca máxima* en el tramo comprendido entre Wilde y la desembocadura en el Río de la Plata, frente al pueblo de Berazategui.

Los líquidos cloacales llegan a la primera localidad citada por simple gravitación, y, en consecuencia, a considerable profundidad. Una poderosa estación de bombas elevadoras los levanta e impulsa por seis líneas de cañerías de hierro fundido de $1^{m}50$ de diámetro, hasta volcarlos en una cámara de carga situada a 700 metros de distancia, de la cual parte un conducto de 3.00 metros de diámetro que los conduce por gravitación hasta la ribera de Berazategui, en donde una cámara de enlace permite la reunión de las dos cloacas máximas, nueva y vieja, para juntas efectuar su descarga en el río por el nuevo conducto subfluvial.

En beneficio de la mayor claridad de esta exposición se ha dividido el tramo descrito en tres *secciones* bien caracterizadas, por los lugares en que se desarrollan y por los tipos de obra adoptados para su ejecución. Ellas son:

1ª *Sección terrestre,* desde la cámara de carga en Wilde hasta la de enlace en Berazategui;

2ª *Sección de la ribera,* desde esta última hasta el comienzo del conducto en el río; y

3ª *Sección subfluvial,* hasta su desembocadura en él.

El conjunto de estas secciones, fué construído durante los años 1916 a 1919, y puesto en funcionamiento en el mes próximo pasado.

1. — SECCIÓN TERRESTRE

Comprende una longitud de 13.716 metros de conducto circular, de hierro fundido, de 3.00 metros de diámetro interior, que partiendo de



Fig. 1. — Sección terrestre. Enmaderamiento de la excavación

la cámara de carga, en Wilde, atraviesa los terrenos bajos de Bernal, Quilmes, Ezpeleta y Berazategui, manteniéndose en todo ese trayec-

to, sensiblemente paralelo a la ribera del río. En el bajo de Berazategui cambia radicalmente de dirección, dirigiéndose normalmente a la ribera, para terminar en la cámara de enlace en ella situada.

El conducto fué colocado en una excavación practicada en el terreno natural, asentándose sobre fondos firmes, constituídos por tosca o tierras duras, recortándose la excavación inferiormente con la forma, dimensiones y exactitud necesarias, a fin de que el conducto colocado reposase en ella por toda su superficie semicilíndrica inferior, evi-

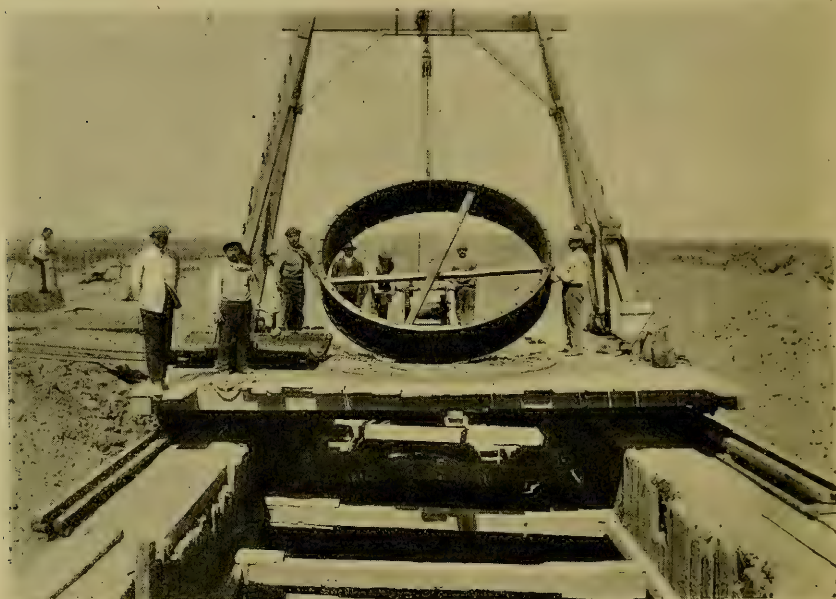


Fig. 2. — Sección terrestre. Colocación de un anillo de hierro fundido

tándose de este modo las deformaciones que podría sufrir por la acción de las sobrecargas.

La capa de terreno blando superficial presentó la suficiente consistencia para permitir su excavación sin necesidad de tablestacados de contención, para lo cual se dió a la zanja, en su parte superior, paramentos inclinados de 30 grados sobre la vertical.

En los últimos 620 metros terminales de esta sección, o sea en los más cercanos a la ribera, el terreno se presentó francamente malo, recurriéndose entonces a tablestacados de madera para contener el barro. En correspondencia con este mal terreno, el fondo firme se hallaba bastante profundo, de modo que, si bien el conducto asenta-

ba en él, no quedaba enterrado hasta su diámetro horizontal en las formaciones duras, lo cual se subsanó colocando hormigón 1 : 3 : 4, en forma y cantidad que sustituyesen la falta del necesario terreno firme lateral.

Toda la excavación se hizo a pico y pala, efectuándose la extracción de las tierras, ya sea con los mismos guinches a vapor que se utilizaron para la colocación del conducto, ya por medio de trenes Decauville de tracción a vapor, o por simple paleo.

El conducto está formado por anillos de hierro fundido, y cada uno de éstos a su vez, por seis segmentos iguales.

La unión de éstos entre sí, y de los anillos sucesivos, se hizo por medio de bulones encerrados en cajas especiales, que al efecto presentaba la estructura perimetral de los segmentos. El espesor de éstos es de 22 milímetros, para lo que podríamos llamar la chapa, y de 82 milímetros para las nervaduras, que constituyen todo su perímetro y que contienen los alojamientos de los bulones.

Los seis segmentos que forman un anillo se unen por medio de 18 bulones, siendo necesarios otros 36 para la unión de dos anillos sucesivos. El peso de cada segmento, sin los elementos de unión, es de 252 kilogramos.

En toda la sección terrestre se emplearon 22.763 anillos, con un peso total de 34.418 toneladas; el número de bulones colocado fué de 1.229.202.

Los anillos se armaban en plataformas especiales, lateralmente a la excavación o sobre ella. En el primer caso, guinches a vapor los bajaban a su fondo, haciéndose lo propio, en el segundo caso, por medio de un fuerte caballete, del cual se suspendía el anillo con un cable accionado por guinche a mano; el todo montado sobre las citadas plataformas, que corrían sobre rieles a lo largo de la excavación.

Antes de armar un anillo se procedía a rascar y limpiar prolijamente las superficies de contacto de los segmentos, y luego se les aplicaba una pasta formada con minio, asbesto, albayalde y aceite de lino cocido con adecuada consistencia, haciéndose lo mismo con las caras en contacto de los anillos sucesivos. Además, y sostenido por la citada masilla, se colocaba en todas las juntas un alambre de plomo de 2 milímetros de diámetro. Al ser apretados los bulones, estos materiales se extienden en la junta rellenando las pequeñas desigualdes de las caras en contacto, haciendo estanca la unión.

La colocación de los anillos se hizo siempre de modo que no resultase ninguna costura en el plano diametral vertical, ni hubiese co-

rrespondencia entre las uniones longitudinales de los anillos sucesivos.

Colocados éstos, y ajustados definitivamente los bulones, se procedía a rellenar las cavidades donde se alojan, haciéndolo con mezcla de portland y arena fina en partes iguales, bien comprimida, con lo cual quedaba completamente lisa la superficie interna.

Las desigualdes del conducto, o sea las diferencias de nivel entre las chapas de los segmentos y sus nervaduras, quedaban naturalmente

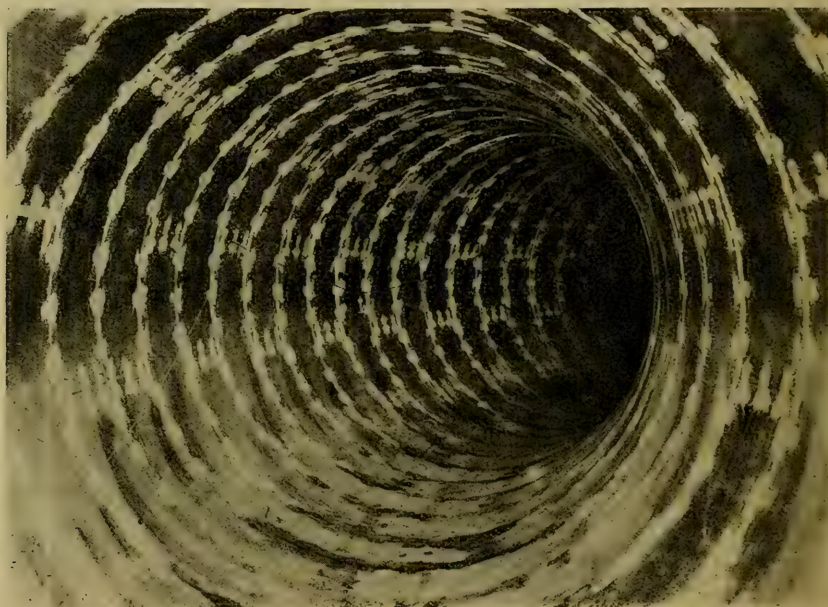


Fig. 3. — Sección terrestre. Interior del conducto de hierro fundido

hacia el exterior. Las anfractuosidades resultantes se rellenaban con mezcla de una parte de cemento por seis de arena gruesa, quedando así bien macizado el conducto contra la excavación y uniformemente cilíndrica y lisa su superficie externa.

La tapada sobre el trasdós del conducto varió entre 70 centímetros y 5 metros, siendo en media de $2^{m}50$.

En una longitud de 1500 metros, en los cuales resultó menor de un metro, se lo revistió con hormigón de proporción 1 : 3 : 4, en $0^{m}20$ de espesor, formando así una bóveda cilíndrica, apoyada en el terreno firme a la altura del diámetro horizontal del conducto.

Por lo expuesto, se deduce fácilmente que ninguna dificultad téc-

nica seria se presentaba en el tipo de obra descrito, pues el terreno de fundación, único elemento que podría haber dificultado los trabajos, se halló inmejorable en su conjunto, no habiendo nunca que recurrir a pilotajes o plateas de fundación.

Su ejecución presentó, sin embargo, desde el primer momento dos serios problemas a resolver: el aprovisionamiento de materiales y de fuerza motriz, en forma segura, continua y económica, a lo largo de una obra de 14 kilómetros de desarrollo longitudinal, en parajes sin



Fig. 4. — Sección terrestre. Exterior del conducto de hierro fundido

más medios de comunicación que caminos locales intransitables durante una buena parte del año, y completamente inutilizables para las cargas que se requería transportar.

El problema de la vialidad y transporte de materiales fué resuelto con muy buen criterio por la empresa Bonneu, Parodi y Figini, contratista que fué de las dos terceras partes de la construcción, tendiendo y manteniendo en buen estado las vías de un ferrocarril Decauville que, con estación terminal y de trasbordo en Wilde, corría paralelamente al conducto, sirviendo íntegramente los 14 kilómetros de su longitud, pues también efectuaba los transportes necesarios para la

empresa contratista de la parte restante de la obra, que lo fué la firma Pagliere, Vellio y Belloni.

El problema de la fuerza motriz fué también resuelto por la primera de las empresas citadas, sacando un ramal de la línea principal de cables alimentadores del alumbrado eléctrico de Wilde, Bernal, Quilmes, etc.

La corriente obtenida era trifásica a 6240 volts, y con esta alta tensión se la conducía a todo lo largo de la obra. Como es natural, para su utilización se reducía el voltaje a 220, empleándose al efecto, pequeñas estaciones transformadoras portátiles que se instalaban en todos los puntos donde funcionaban las bombas de drenaje, desplazándose con éstas, de acuerdo con las exigencias de la construcción.

Tanto la línea Decauville, como la eléctrica y una línea telefónica que, como complemento de ellas se instaló, han sido las arterias vitales de la obra, que han permitido su ejecución en forma regular, rápida y económica.

2. — SECCIÓN DE LA RIBERA

Comprende la cámara de enlace y 350 metros de conducto construído a cielo abierto.

En la primera efectúan su reunión las dos cloacas máximas, la nueva que se acaba de describir y la antigua, con objeto de que la descarga de ambas al río se haga por el nuevo conducto subfluvial, lo cual permitirá sacar de funcionamiento la desembocadura antigua que, por su proximidad a la ribera, presenta algunos inconvenientes. La nueva descarga se efectúa 400 metros más hacia adentro del río y en profundidades de $5^{m}25$ en aguas medias ordinarias.

Tanto para esta sección como para la subfluvial, el conducto se construyó con hormigón armado, adoptándose una forma aproximadamente semicircular de $4^{m}50$ de ancho por $2^{m}50$ de altura, con una sección interior libre para el escurrimiento del líquido cloacal de $8^{m}60$ cuadrados, calculada para dar paso a un caudal máximo de 14 metros cúbicos, cifra que sólo será alcanzada cuando la Capital federal cuente con una población de 3.500.000 habitantes servida de cloacas.

La sección y capacidad del nuevo conducto son algo mayores que el triple de las correspondientes del antiguo emisor.

Para toda la estructura del conducto se empleó hormigón hidráulico, de la siguiente composición en volumen: una parte de cemento

portland; dos y media partes de arena gruesa, tipo oriental; y dos y media partes de cascajo granítico de 10 a 35 milímetros. Su preparación se efectuó mecánicamente, empleando una mezcladora alemana sistema Gahüe, con capacidad para 15 metros cúbicos por hora, con la cual se obtuvo un hormigón completamente homogéneo durante toda la construcción.

Para las armaduras se emplearon barras redondas de acero dulce de dos clases: 1ª Acero dulce de procedencia alemana con un coeficiente



Fig. 5. — Sección de la ribera. Comienzo del conducto de hormigón armado

de resistencia a la rotura entre 3800 y 4200 kilogramos por centímetro cuadrado y un alargamiento del 22 por ciento; 2ª Acero dulce, de procedencia norteamericana, con un coeficiente de resistencia entre 3500 y 4000 por centímetro cuadrado y un alargamiento del 18 al 23 por ciento.

La gran mayoría del hierro empleado lo fué de la primer procedencia, teniendo todas las piezas las mayores longitudes comerciales, a fin de reducir a un mínimo los empalmes.

Empleándose los materiales descritos no se ha vacilado en adoptar, para el hormigón, un coeficiente de trabajo máximo de 75 kilogramos por centímetro cuadrado a la compresión, sin sunchaje. Para

la tensión máxima del acero dulce se fijó el valor de 1600 kilogramos por centímetro cuadrado.

La adopción de estos valores elevados, lo ha sido teniendo en cuenta que los períodos de carga que los producirían no serían permanentes, sino de corta duración, muchos de ellos solamente durante breves fases de la construcción.

Por lo demás, las tensiones máximas sólo se han admitido siempre que no resultase afectada la impermeabilidad del conducto y en este sentido se varió el coeficiente de tracción del hierro, de acuerdo con la influencia que en cada caso tuviera en ella.

En general los esfuerzos del hormigón a compresión se mantuvieron inferiores a 56 kilogramos por centímetro cuadrado y los del hierro a 1250 kilogramos por centímetro cuadrado.

Como la ribera está formada por un desplayado y terrenos bajos de muy poca pendiente, en realidad los 350 metros de trayecto del conducto hasta la sección subfluvial quedan en seco o sumergidos según las mareas del río, de cuyas aguas hubo que salvaguardar la construcción.

Esta se ejecutó en zanja abierta, mediante el empleo de tablestacados de contención de las tierras y terraplenes laterales de protección contra las crecientes, de modo a permitir la construcción del conducto en seco, protección que a medida que se fué entrando en el río fué adquiriendo mayor importancia, hasta convertirse en verdaderas ataguías de defensa, necesarias para proteger los terraplenes, ya no de la acción estática del agua, sino principalmente de su acción dinámica, potente y continuada.

Se comenzó por clavar los tablestacados dentro de los cuales se efectuó la excavación. Las tablestacas usadas fueron metálicas, del tipo pesado Larssen, hincándolas por medio de un martinete con martillo de 800 kilogramos de peso, hasta penetrar solamente unos 0,20 metros en el terreno duro, pues en éste la excavación se mantenía con paramentos verticales, sin necesidad de ninguna contención.

A medida que iban quedando terminados los tablestacados se retiraba el martinete avanzando entonces un poderoso guinche a vapor, que con grampa dentada de un metro cúbico y cuarto de capacidad, efectuaba la excavación y con el producto de ella los terraplenes perimetrales de defensa adosados a las tablestacas.

En los casos en que el empleo del guinche excavador no fué conveniente, se utilizó un guinche duplex liviano para la extracción de las tierras, que eran removidas a pala, pico y cuñas metálicas.

La naturaleza de los terrenos excavados fué la siguiente :

1° Una capa de barro negro, de espesor variable entre 2 y 4 metros, de consistencia jabonosa blanda, completamente impermeable en estado virgen, cubierta superiormente por la tierra vegetal o la arena de la playa ; 2° Una formación de tierra colorada dura, comúnmente llamada tosca y geológicamente clasificada como loess, encontrándose a trechos con tosca petrificada en pequeños bancos, formación que por su considerable espesor y consistencia, constituyó un magnífico terre-



Fig. 6. — Sección de la ribera. Construcción de la cámara de enlace

no de fundación para el conducto, el cual quedó empotrado en ella.

Dada la rigidez de las tablestacas, por el gran momento de inercia que adquiere su conjunto ensamblado, no fué necesario el empleo de numerosos apuntalamientos; por el contrario sólo se requerían dos : uno robusto con piezas de $0^{m}30$ por $0^{m}30$, que se colocaba a un nivel algo superior al trasdós del conducto, quedando así libre todo el espacio que éste ocuparía, lo cual significaba una gran comodidad constructiva, y otro más sencillo, que se colocaba en la parte superior de los tablestacados. En este sentido las tablestacas metálicas prestaron muy buenos servicios.

El agua de filtración subterránea fué en general poca. Un sistema

de drenajes, que se techaban con ladrillos o se rellenaban con piedra rota, la recogía y la llevaba a los pozos de bomba, que se excavaron inmediatamente a los costados del conducto, espaciándolos de 20 a 25 metros según las necesidades.

Una vez refinada la excavación se procedía a colocar las armaduras del invertido. Luego se colocaba una capa de piedra rota de 4 centímetros de espesor, en todo el fondo de la excavación, destinada a actuar como drenaje superficial, estimándose que dos de los cuatro centíme-



Fig. 7. — Sección de la ribera. Armaduras del conducto de hormigón

tros se incorporarían al hormigón, durante el apisonado, quedando los otros dos libres para el escurrimiento del agua subterránea. Así preparado, se lavaba el conjunto mediante mangueras con agua a presión, quedando todo listo para comenzar la colocación del hormigón.

Pasaré por alto los detalles de la construcción del conducto en sí mismo, por temor de abusar de vuestra amable atención, y por ser, por otra parte, fácilmente concebibles; me detendré sin embargo en en algunos de ellos.

El sistema del encofrado fué muy sencillo; el del intradós de la bóveda se componía de una serie de arcos de hierro, con unión a bulones en la clave para facilitar el descimbrado, sobre los cuales apoya-

ban las planchas de madera que constituían el molde. Los arcos metálicos apoyaban sus pies sobre el encofrado de las curvas de nacimiento de la bóveda, el cual se hizo especialmente resistente, colocándoselo con toda atención, pues servía de base para el resto del encofrado. Un apuntalamiento vertical, según el eje del conducto, sosteniendo todas las claves de los arcos metálicos, contribuía a la mayor rigidez, evitando toda deformación.

La cara de los moldes en contacto con el hormigón, fué bien cepilla-



Fig. 8. — Sección de la ribera. Vista general

da, no usándose en ninguna parte que posteriormente hubiese que revocar, el engrase o aceitado, por conceptuarse perjudicial a la adherencia del revoque.

El desencofrado se hacía a los cinco días para los moldes del intradós; no así para los del trasdós, cuya misión siendo únicamente contener el hormigón durante su fraguado, fueron retirados normalmente después de los dos días.

La superficie interna era prolijamente picada, raspada y lavada para aplicarle un revoque hidráulico de proporción uno a dos en volumen, con un espesor mínimo de 15 milímetros, que se terminaba con un perfecto alisado hecho con cemento puro.

La ataguía perimetral que constituyó la defensa del lugar de trabajo en el río, se formó con dos tablestacados metálicos Larssen, clavados con una separación de 2m80, afianzados entre sí por apuntalamientos y pasadores de hierro, siendo rellenado el espacio entre ellos comprendido, con barro impermeable.

A pesar de su robustez y de la ejecución cuidadosa en todos sus detalles, hubo que lamentar dos inundaciones de los trabajos provocadas por violentos temporales.

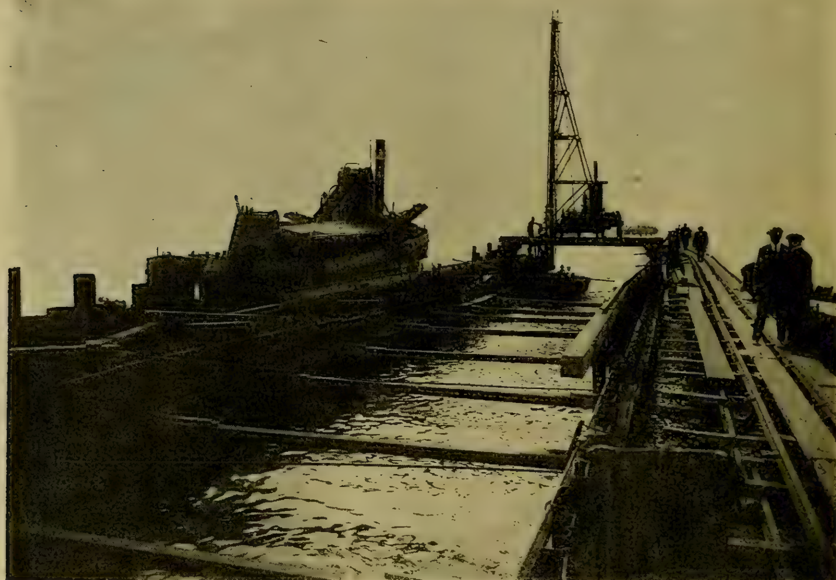


Fig. 9. — Sección de la ribera. Construcción de las ataguías de defensa

La primera se produjo el 29 de agosto de 1918, a consecuencia de una fuerte tormenta en el río, coincidente con aguas altas hasta la cota 13m00 (1m50 sobre el cero del Riachuelo), e inundó totalmente el conducto construído, hasta la cámara de enlace, por hallarse todavía inconcluso el cierre transversal extremo de las ataguías, cuyos apuntalamientos cedieron, deshaciéndose en un trecho el tablestacado, con la consiguiente pérdida del relleno, lo que motivó la inundación por filtraciones a través de las tablestacas, y por los fuertes golpes de agua que pasaban por encima de las ataguías, pues las olas eran de más de dos metros de altura, alcanzando las rompientes a seis y siete metros, llegando hasta el techo de la casilla de válvulas de la cloaca vieja.

De la violencia de este temporal, que también causó perjuicios en las obras de la sección subfluvial, da idea el hecho de haberse doblado y roto cuatro tablestacas Larssen tipo pesado, de las hincadas aisladamente para el puente de servicio, por el embate de las olas.

La segunda inundación se produjo por las tormentas que sobrevinieron al mes siguiente, el 27, 28 y 29 de septiembre, de gran violencia, coincidentes con crecientes extraordinarias que alcanzaron la cota 14^{m}35 (2^{m}85 sobre el cero del Riachuelo), durante la noche del



Fig. 10. — Sección de la ribera. Vista general

29. El 28 ya los trabajos comenzaron a inundarse, y en vista de la violencia creciente del temporal y de las aguas, cada vez más altas, se decidió provocar la inundación total, a fin de contrarrestar en lo posible las grandes presiones a que estaban sometidos los ataguías y apuntalamientos y que amenazaban su destrucción, con lo cual se consiguió que resistieran sin mayores desperfectos durante el resto del temporal.

A parte de éstos, hubo que soportar otros que no afectaron tanto la obra en la ribera, ya sea por coincidir con aguas bajas o medias del río, o por hallarse los trabajos en su desarrollo más hacia tierra.

La ejecución de esta sección estuvo a cargo de la Compañía General de obras públicas (S. A.).

3. — SECCIÓN SUBFLUVIAL

Está constituída por 1065 metros de conducto construído bajo el río, de los cuales los 150 primeros lo fueron en la forma descrita para la sección anterior. Los 915 metros terminales se ejecutaron mediante conductos flotantes construídos sobre un varadero en la

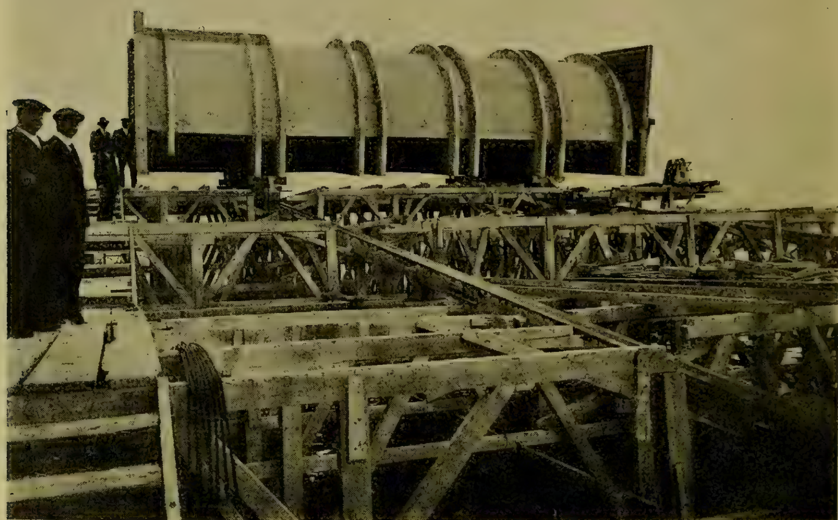


Fig. 11. — Sección subfluvial. Tipo de los conductos flotantes

playa, los cuales, lanzados al agua, eran remolcados a flote hasta el lugar de su hundimiento, efectuándose éste en un canal previamente dragado, en cuyo fondo se los asentaba sobre cimientos especiales y se los unía al precedentemente colocado, siendo estas operaciones efectuadas bajo el agua, por medio de buzos, y contraloreadas desde la superficie con dispositivos adecuados.

Los conductos flotantes se construyeron en número de 61, siendo sus dimensiones : 15^{m}20 de largo por 5^{m}70 de ancho y 4 metros de altura, con extremos a espiga y enchufe de 0^{m}20 de profundidad, por lo cual una vez enchufados su longitud útil se reduce a 15 metros.

Su sección interior libre es exactamente igual a la de la sección

de la Ribera, pero exteriormente es muy distinta, de acuerdo con la forma de construcción de estos conductos y los esfuerzos a soportar.

Longitudinalmente, según su eje, están dotados de una fuerte nervadura, que hace las funciones de quilla y transversalmente constan de seis zonas nervadas que desempeñan el papel de cuadernas y que absorben los esfuerzos que les trasmiten las losas de bóveda e invertido, continuándose inferiormente en pies derechos, que terminan



Fig. 12. — Sección subfluvial. Vista general del varadero

horizontalmente para asentar sobre los cimientos en el fondo del canal.

Las nervaduras extremas difieren de las intermedias en que son cuadradas superiormente, constituyendo un tabique completo con rebordes laterales que, junto con el homólogo del conducto siguiente forman una caja o espacio cerrado alrededor de las juntas.

A la espiga y enchufe de unión se les ha dado forma cónica para facilitar su compenetración.

El espesor de la losa del invertido es de $17^{m}5$ centímetros, siendo el de la bóveda de 15 centímetros.

Cada conducto así formado pesa 124 toneladas y con sus extremos

cerrados ocupa un volumen de 183 metros cúbicos. Lanzándolo al agua flota en ella, de la cual emerge alrededor de 1m40.

El varadero fué construído en la playa inmediata, sobre un pilotaje de madera dura, con capacidad para permitir la existencia simultánea de 16 conductos, en los distintos períodos de construcción y estacionamiento, disponiéndose la ejecución de ellos en 4 filas paralelas a la ribera, de 4 conductos cada una.

Las botaduras se efectuaron de costado y la pendiente asignada a

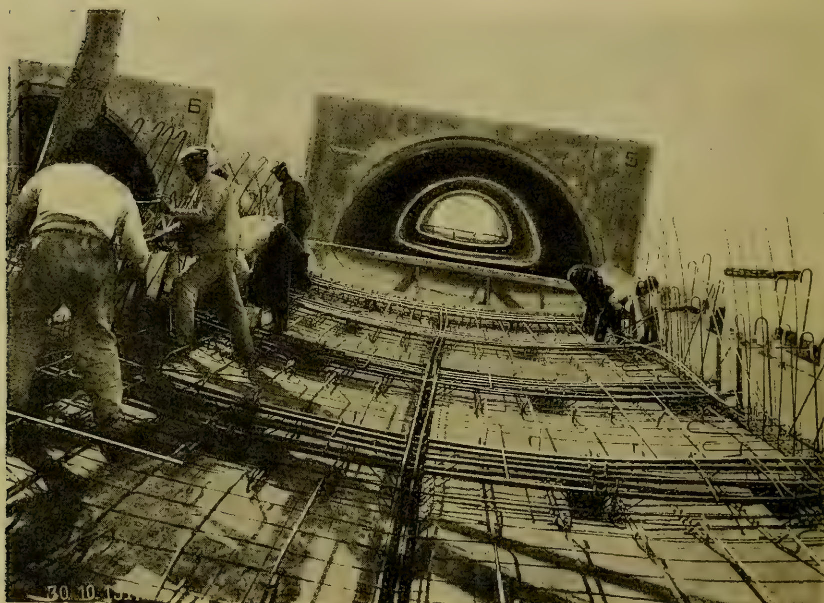


Fig. 13. — Sección subfluvial. Armaduras del invertido de un conducto flotante

las guías de lanzamiento fué de 15 centímetros por metro, que resultó en la práctica muy suficiente. Sobre estas últimas deslizaban los conductos, hasta el momento en que, por su desplazamiento, se desprendían de las guías quedando a flote, para lo cual se requería una profundidad de 3 metros de agua, que se obtuvo por dragado.

Para distribuir convenientemente el hormigón en los 16 lugares de construcción, se levantó un puente de madera, transversal al varadero, abarcándolo en todo su ancho, dotado en su parte superior con cuatro tolvas y caños de hierro flexibles, en correspondencia vertical las 4 filas longitudinales de conductos. Un ascensor elevaba hasta la plataforma las vagonetas con el hormigón, distribuyéndose hasta

las tolvas por medio de vías Decauville. El conjunto del ascensor y puente corría sobre rieles, de punta a punta del varadero, ocupando sucesivamente la posición de las cuatro filas transversales de conductos.

Descrita a grandes rasgos, la construcción de un conducto se efectuaba en la siguiente forma: comenzaba por colocarse el encofrado del invertido o fondo y contemporáneamente las armaduras en él contenidas, terminado lo cual se procedía a hormigonarlo de una sola vez y en un mismo día, hasta las curvas de identificación con la

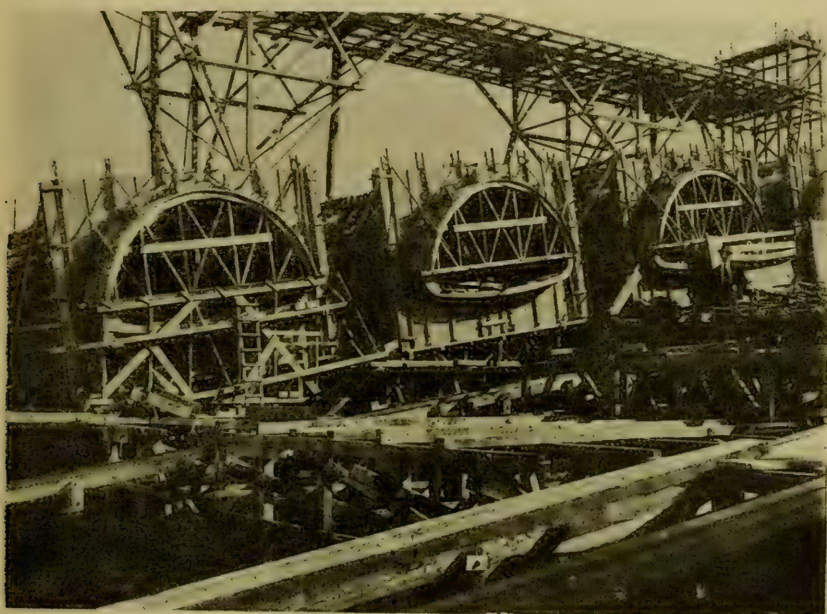


Fig. 14. — Sección subfluvial. Detalle de los encofrados de los conductos

bóveda, inclusives. Luego se colocaba el encofrado y las armaduras de esta última, y se la hormigonaba totalmente también en un día, de modo que en un conducto sólo había dos hormigones de distinta época de fragüe.

La ejecución de los conductos por grupos de a cuatro, permitió la construcción normal de uno de ellos en 5 días y a veces hasta en un mínimo de 4.

El desencofrado se hacía transcurridos cuatro días para los moldes del trasdós de la bóveda, y de los extremos de espiga y enchufe; y después de ocho días para los encofrados del intradós de la bóveda y de todo el invertido, siendo los de este último retirados sin afec-

tar los apuntalamientos que soportaban el conjunto del conducto.

Antes de efectuar su lanzamiento, se los estacionaba durante un mes, en cuyo transcurso se completaba su construcción, aplicándole en toda la sección interna un revoque hidráulico, de proporción 1 : 2 y de 15 milímetros de espesor.

Para la flotabilidad de los conductos se procedía a cerrar sus extremos con fuertes tapas provisorias de madera, herméticas, dotadas de las válvulas y dispositivos necesarios para permitir las operaciones de



Fig. 15. — Sección subfluvial. Tapas de madera provisorias de los conductos

inundación o desagotamiento que su fondeo, provisorio o definitivo en el río, requerían.

Para su botadura se retiraban todos los puntales, gravitando entonces los conductos sobre zapatas de deslizamiento que corrían por dos guías que al efecto se engrasaban abundantemente. Llegado el momento oportuno para efectuar la operación, era necesario vencer el estado de inercia, por medio de gatos, con ayuda de los cuales se iniciaba el movimiento que, lento al principio, aumentaba rápidamente, a tal punto que los conductos que ocupaban los lugares más altos del varadero, y que por lo tanto tenían un mayor camino a recorrer, dejaban las guías humeantes, lanzando llamaradas.

Los lanzamientos se efectuaban cuando el río se presentaba propicio para la operación, o sea con aguas altas ordinarias y bastante tranquilas, condiciones que no ocurrían a menudo simultáneamente, como era preciso. En este sentido, la agitación casi continua de las aguas y su régimen de mareas variabilísimo y de difícil previsión, motivaron que los lanzamientos que, por grupos de a cuatro, se hubieran podido efectuar periódicamente cada 18 ó 20 días, no pudiesen producirse con la regularidad deseada.



Fig. 16. — Sección subfluvial. Vista general

Esta operación constituyó una prueba severa de la buena construcción de los conductos, no habiendo que lamentar ningún fracaso, a pesar que algunos de los 61 lanzamientos se produjeron en forma accidentada, que seguramente habrá determinado el desarrollo de esfuerzos superiores a los calculados para la estructura, sin por ello haberse producido la más mínima rajadura.

La colocación de los conductos se efectuó en el fondo de un canal previamente dragado en el lecho del río, mediante el empleo de una draga flotante a cangilones. Excepto una capa de barro negro, el material a excavar estaba constituído por tierra dura, colorada o verde, y tosca petrificada.

El dragado del barro no ofreció ninguna dificultad; no así cuando se comenzó a excavar las formaciones duras, para las cuales hubo que armar con garfios varios cangilones, para iniciar su ruptura. En ellas el rendimiento de la draga fué pequeño, pues debía trabajar con todo género de precauciones y sufrir continuas reparaciones.

El ancho del canal fué fijado para permitir, además de la colocación del conducto, la de las tablestacas del puente de servicio y el espacio necesario para circulación de los buzos. La profundidad varió entre

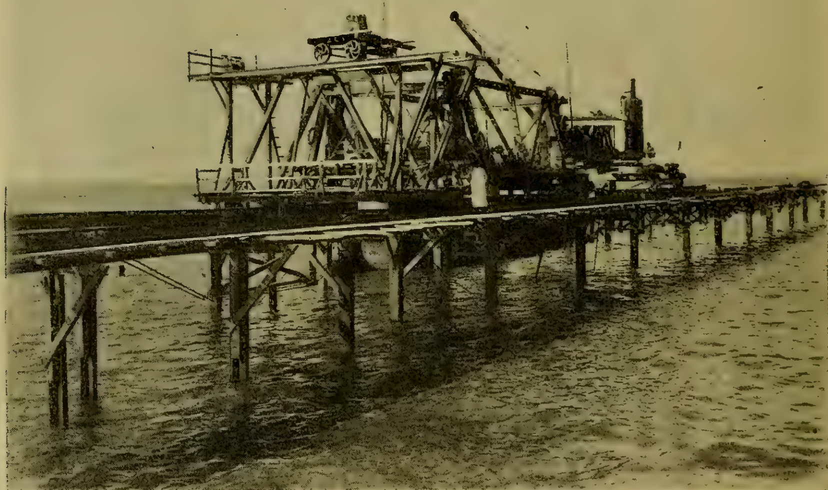


Fig. 17. — Sección subfluvial. Puente de servicio sobre el canal dragado

$6^{m}50$ y 10 metros para río en aguas medias ordinarias. Su fondo se recortaba lo más plano posible y con una profundidad de 15 a 20 centímetros mayor que el plano de asiento de los conductos, para permitir la ejecución de los cimientos transversales de hormigón.

Para obtener buenos resultados, dada la exactitud que requería este trabajo, primero se dragaba en bruto el canal, suspendiendo 30 centímetros antes de llegar al fondo. Posteriormente y aprovechando sólo las horas de río tranquilo, se procedía a recortar estos últimos con toda precaución, consiguiéndose así que las desigualdades de fondo constatadas, lo fueran dentro de los límites previstos.

Las necesidades de la construcción y las interrupciones que ésta

continuamente sufría, a consecuencia del estado inadecuado del río para los trabajos, motivaban el transcurso de tres meses entre la terminación de una sección del canal y el fondeo de los correspondientes conductos. Durante todo este tiempo el primero se rellenaba considerablemente de barro, arena y basura cloacal.

El retirar estos rellenos de un canal, en el cual por ya estar construído el puente de servicio no podía volver a trabajar la draga, constituyó una de las pesadillas de la construcción, y si bien es cierto que

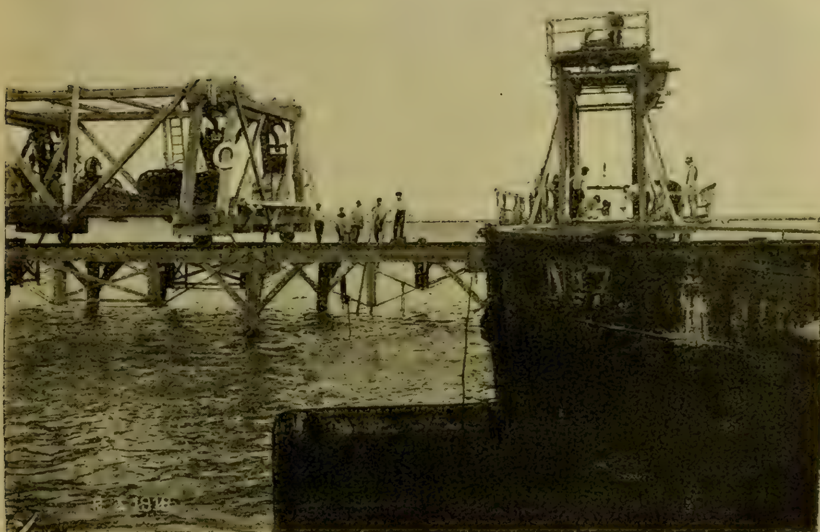


Fig. 18. — Sección subfluvial. Carros para fondeo y cimentación de los conductos

ella fué resuelta en forma satisfactoria, no lo es menos que la solución se obtuvo después de ensayar varios medios que requirieron tiempo y dinero.

Sobre el canal dragado se levantó un puente de servicio, constituído por tablestacas metálicas Larssen, tipo pesado, que clavadas aisladamente, en dos filas paralelas al eje del canal, desempeñaban las funciones de pilotes.

La longitud de las tablestacas varió entre 12 y 15 metros, y se hincaron en las formaciones duras del fondo del canal desde 1^m50 hasta 3^m50, según su consistencia, por medio de un martinete a vapor flotante, con martillo de 1000 kilogramos de peso, y se recortaban supe-

riormente al mismo nivel por medio del soplete al oxi-acetileno, para dar un apoyo nivelado a las vigas del puente.

Sobre éstas, corrían rieles por los cuales rodaban los carros para fondeo y hormigonaje de los conductos, y el de limpieza del fondo del canal. A un costado de éste y fuera de él se clavó una tercera fila de tablestacas para aumentar la rigidez transversal del puente de servicio.

El carro-grúa para el fondeo de los conductos estaba dotado de cuatro grandes aparejos de 40 toneladas cada uno que, en grupos de a dos, soportaban las cintas que abrazaban y suspendían el conducto durante su hundimiento. Estos aparejos eran accionados por 4 guinches y un quinto lo hacía sobre el aparejo que producía las tracciones para el enchufado de los conductos.

El carro de hormigonaje constaba de una plataforma central y dos tolvas laterales que se continuaban con caños telescópicos hasta el fondo del canal; un puente superior permitía suspender las zorras con hormigón, descargándolas directamente sobre la plataforma.

Después del lanzamiento los conductos eran remolcados río afuera, depositándolos provisionalmente en lugares de fondo conveniente. para disponer de ellos en oportunidad.

Teóricamente, lanzado un conducto debía ser remolcado, metido bajo el puente de servicio y fondeado en su lugar definitivo, pero esta marcha ideal de la construcción sólo pudo conseguirse en muy contadas ocasiones, pues para la mayoría de los conductos lanzados no fué posible fondearlos inmediatamente, por múltiples causas. Así pues, en presencia de esta imposibilidad se los fondeaba provisionalmente, abriendo las válvulas de inundación y dejando que reposasen en el lecho del río.

Cuando por la tranquilidad de las aguas se decidía la colocación de un conducto en su lugar definitivo, se comenzaba por ponerlo a flote, a cuyo efecto se lo desagotaba mediante planteles de bombeo flotantes. El momento preciso en que desprendiéndose del fondo queda a flote un conducto, ha podido por una rara coincidencia, ser tomado en una vista cinematográfica.

Ya a flote se lo remolcaba hasta ponerlo bajo el puente de servicio, por entre las filas de tablestacas, hasta su lugar de fondeo. En correspondencia vertical con éste, se disponía el carro-grúa, del cual se suspendía el conducto por medio de dos cintas de acero que, abrazándolo inferiormente por dos de sus zonas nervadas transversales, terminaban en los grandes aparejos.

Ya colocadas las cintas, se provocaba la entrada paulatina del agua en el conducto, hasta cuando el peso de la introducida era algo superior a su desplazamiento, con lo cual, perdiendo la flotabilidad, gravitaba sobre los aparejos.

En este punto se cerraban las entradas de agua, para no cargar inútilmente estos últimos y se procedía a bajar el conducto hasta el fondo del canal, en el cual se lo dejaba descansar.

El descenso se efectuaba siempre de modo que quedase separado



Fig. 19. — Sección subfluvial. Conducto a flote

alrededor de un metro, del conducto precedentemente colocado, con objeto de permitir las maniobras de los buzos para extraer las tapas provisorias, separación que se hacía desaparecer una vez retiradas éstas.

Ya en contacto con el citado conducto, se lo levantaba hasta que su espiga quedase centrada con el enchufe correspondiente, valiéndose, para obtener este resultado, de miras especiales y de las indicaciones de los buzos, que revisaban exterior e interiormente la centración de los conductos.

Cuando ésta se conseguía, se ejercía por intermedio del gancho de enchufe una tracción horizontal, sobre el conducto suspendido, con un

aparejo cuyo punto fijo se amarraba en el conducto precedentemente fondeado, consiguiéndose así la penetración de la espiga en el enchufe, que se controlaba desde la superficie y más exactamente por la inspección de los buzos en el interior de la junta.

A esta altura de la operación se procedía a colocar el extremo de enchufe en su línea y nivel exactos, dado que para el de espiga estos elementos ya quedaban determinados por su penetración en el enchufe anterior.

Terminadas estas operaciones, que se fiscalizaban con miras indicadoras hasta el puente, sobre el cual acusaban los movimientos del conducto, se calzaban sus extremos con grandes trozos de madera dura, fuertemente acuñados y se aflojaban las cintas de acero de modo que el conducto gravitase sobre ellos.

En la colocación de estos calces se preveía un asentamiento de 2 a 3 centímetros, para cuya constatación quedaban puestas las miras hasta el día siguiente, así como también las cintas de acero, por si era necesario removerlo. Si esto no ocurría, que era lo normal, se procedía a retirarlas, quedando el conducto listo para ser cimentado.

Los cimientos de cada conducto consisten en cinco fajas transversales de hormigón, ejecutadas en correspondencia con las zonas nervadas, de modo a macizar el espacio entre las dos nervaduras de una misma zona, y la luz entre el conducto y el fondo del canal.

El hormigón, de proporción 1 : 3 : 4, se colocaba en este último, mediante tubos telescópicos que se iban levantando a medida que se producía el relleno. El material así colocado se esparcía libremente en el fondo, disponiéndose aproximadamente con taludes 1 : 1, sin lavarse en forma apreciable, por la tranquilidad de las aguas en la parte inferior del canal, quedando la parte restante del hormigón, contenida entre las nervaduras y un encofrado de madera apropiado, colocado con buzo, en canaletas dejadas al efecto en la estructura del conducto.

En caso de una agitación mayor que mediana, en el río, no se ejecutaba esta clase de trabajos por transmitirse el movimiento de las aguas hasta el fondo del canal, lo que ocasionaría el lavado de las mezclas que se colocasen.

Al compenetrarse dos conductos para efectuar su unión, las paredes cuadradas de los extremos de ambos, se aproximaban de modo a dejar sólo una luz de 4 centímetros entre los rebordes laterales, espacio que se interceptaba con un cierre elástico de madera colocado y acuñado exteriormente por los buzos. En esta forma venía a quedar la

junta cerrada lateralmente entre paredes que formaban una caja a su alrededor, destinada a ser rellenada con mezcla hidráulica.

Compenetrada la espiga en el enchufe, quedaba una luz de 1.5 centímetros en el perímetro del invertido y 1 centímetro en el de la bóveda. Para cerrar toda vía de escape a la mezcla que posteriormente se colocaba alrededor de la junta, estas luces eran calafateadas con cáñamo o soga destrenzada, operación que era ejecutada, naturalmente, por buzos.

La mezcla hidráulica empleada en el relleno estaba constituída, en la cuarta parte inferior, por hormigón de proporción $1 : 2\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2}$ y en los tres cuartos superiores, por mortero $1 : 2$, de arena gruesa. La colocación de estos materiales se efectuaba con los mismos elementos e iguales precauciones, ya citados para la ejecución de los cimientos.

A medida que iban quedando terminadas las juntas se podía proceder al relleno del canal, alrededor y encima del conducto, hasta restituir el perfil natural del río, para lo cual se utilizaba el material proveniente del dragado que más adelante se efectuaba para la apertura del mismo canal.

Las chatas cargadas con material dragado se situaban sobre el eje del conducto y descargaban por compuertas de fondo sobre él. La capacidad efectiva de cada chata era de 85 metros cúbicos de material compuesto de barro y arena o tierra colorada y tosca, según el lugar de trabajo de la draga.

La acción dinámica del río sobre el relleno, ha sido tal que en las bajantes extraordinarias que pusieron al descubierto su lecho en la parte del trayecto del conducto más cercana a la ribera, no existe ningún indicio del canal que un año antes se abrió para su colocación. La continuidad de los fondos y de la playa son perfectas, no habiendo quedado en el lecho del río otra cosa que la parte emergente que, en el extremo del conducto constituye su desembocadura.

Esta se halla constituída por un conducto de tipo análogo a los ya descriptos, difiriendo de ellos en que tiene un ramal vertical central, de sección rectangular, que emerge del fondo del río, para expeler los líquidos cloacales. Su forma especial y su peso total de 160 toneladas, hicieron particularmente difíciles su lanzamiento, conducción a flote y fondeo.

Los estudios efectuados anteriormente a la construcción indicaron la conveniencia de ubicarla en el lugar donde se lo ha hecho, pues los fondos del río están constituídos por un afloramiento del terreno duro, formado por arcilla verde y tosca, afloramiento que continúa

más allá de la distancia abarcada por los estudios, y que está exento de depósitos de arena, barro o materia cloacal, debido a las corrientes que se establecen en esta parte del río y que limpian continuamente su fondo.

Por otra parte, se alcanzan ampliamente las aguas hondas, puesto que los sondajes que se efectuaron hasta 1600 metros más hacia río adentro, demostraron que no aumentan las profundidades, habiendo más bien tendencia a una pequeña diminución.



Fig. 20. — Sección subfluvial. Vista del conducto de desembocadura en el varadero

Sin embargo, dado que su capacidad ha sido calculada para una población de 3.500.000 habitantes, cifra superior al doble de la que actualmente cuenta la Capital federal, la Dirección técnica de las Obras Sanitarias estimando que cuando dicha capacidad máxima fuese alcanzada, el volumen de líquidos cloacales arrojados al río podría ser tal que se conceptuase necesario, por razones higiénicas, que actualmente no existen, llevar aún más hacia río adentro la desembocadura, proyectó el extremo del conducto de modo a permitir una futura prolongación sin interrumpir su funcionamiento, y así quedó ejecutado.

Es casi ocioso agregar que trabajos y operaciones de la índole des-

crita, tanto en su conjunto como individualmente, están supeditados a un estado del río apropiado para su ejecución, estado que, desgraciadamente, más que por norma, se presenta por excepción en el Río de la Plata.

En este sentido hubo que luchar con verdaderas dificultades, siendo altamente satisfactorio consignar que la Compañía general de obras públicas, a cuyo cargo estuvo la ejecución de los trabajos, no omitió esfuerzo alguno para vencerlas o atenuarlas. Es en obras de tal género donde se pone a prueba la capacidad técnica y financiera de una empresa contratista, habiéndolo hecho la compañía citada, en una forma enteramente de acuerdo con su bien cimentado prestigio.

Las pruebas de recepción a que fué sometido el conducto satisfacieron por completo, a tal punto que se puede calificar de éxito la ejecución de este trabajo.

Al dar por terminada la descripción de las obras que en su conjunto constituyen el mayor emisor cloacal de Sud América, sólo me resta expresar el deseo que esta disertación sirva como complemento explicativo y aclaratorio de la vista cinematográfica que inmediatamente se exhibirá; la una sin la otra creo que resultarían incompletas, y en el anhelo de que tal no sucediera no he vacilado en ocupar esta honrosa tribuna.

Buenos Aires, octubre de 1919.

LA CUESTIÓN UNIVERSITARIA EN LA ARGENTINA

CONFERENCIA
DADA EN LOS SALONES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA
LA NOCHE DEL 12 DE ABRIL DE 1920 (1)

POR EL DOCTOR JUAN B. GONZÁLEZ
Ex Consejero de la Facultad de medicina de Buenos Aires
y profesor suplente de la misma

SUMARIO. — Introducción. Esbozo del estado actual de la cuestión universitaria. Ventajas e inconvenientes de la última reforma: compromiso moral de los argentinos cultos, de cooperar a su solución. Propósitos morales y medidas formales capaces de contribuir a su solución. Necesidad de que aquellos propósitos y estas medidas, lleven la fuerza de opinión de un congreso amplio o de una encuesta del mismo carácter.

Los *propósitos morales* hallaríanse representados por ideales filosóficos, sociales, éticos, políticos y económicos, y *las medidas formales,* por la autonomía universitaria, el carácter de la acción docente, los métodos didácticos, las rentas universitarias, la ley Avellaneda, la correlación de los estudios, el mejor conocimiento de la historia de la evolución de los colegios, de las universidades argentinas, el gobierno de la enseñanza secundaria, la observación del gobierno universitario actual, etc.

Necesidad, además, de estudiar nuestra constitución moral para legislar con el propósito firme de fomentar lo bueno y corregir lo malo. Ningún argentino consciente de su compromiso con nuestros ideales nacionales, tiene derecho a aceptar la fatalidad de nuestros males, para excusarse de cooperar a la solución de la cuestión universitaria.

(1) A esta conferencia fueron especialmente invitados: el señor ministro de Instrucción pública; los señores rectores y decanos de todas las universidades argentinas y por su intermedio, los respectivos consejos; los presidentes de las principales asociaciones culturales, etc.

Antes de empezar su conferencia, el doctor González se refirió a la muerte del joven Viera expresándose más o menos en los siguientes términos al respecto.

« En verdad, que en los antecedentes de esta conferencia no entró el atentado de La Plata, cuya víctima, flor del martirio, ha pagado con la vida el derecho de no pensar como todos o de obrar como pensaba.

« Gran aflicción debiera causar a la sociedad, considerar este atentado siquiera sea como una excepción dentro de sus costumbres ; pero, no es una excepción, sino un caso más, de aquéllos con los cuales se han honrado siempre el carácter y la libertad de pensar. Consúelense entonces, hasta donde sea posible, sus padres angustiados, y consúelese la sociedad, pensando que si este niño era un predestinado al sacrificio por la libertad, lo mismo que ha caído hoy, hubiera caído mañana ; lo importante es caer siempre por la misma causa.

« La sociedad, como ha hecho siempre con sus mártires, levantará un bronce en su recuerdo y la gloria le tejerá una eterna corona de nomeolvides. »

Al terminar estas palabras, el orador invitó a los presentes a ponerse de pie en señal de protesta por el bárbaro atentado y en homenaje a la memoria del joven David Viera.

El público se puso de pie, y el doctor González pasó a ocuparse inmediatamente de su conferencia.

Señoras,
Señores :

Ante todo debo pediros, que no os dispongáis a escuchar esta noche una conferencia de corte académico, ni una conferencia de vulgarización, ni de propaganda, ni siquiera una conferencia, sino una simple conversación sobre la cuestión universitaria, que no tendrá otro mérito que el de traducir la sincera preocupación que nos causan estos desórdenes en las esferas del elemento que por su cultura debiera constituir el exponente de orden y moderación del país, ni otro propósito que expresar en cualquier forma, una serie de sugestiones a las cuales atribuyo alguna importancia en la solución del problema que estos desórdenes plantean, y que, por lo mismo, merecen ser estudiados con alguna atención.

Debo decir, también, que en la determinación de expresar públicamente estas ideas, han influído decisivamente en mi ánimo los nobles propósitos que inspiran el programa de trabajos de esta asociación y que consisten, hoy como ayer, en estudiar y cooperar a la solución de problemas de orden general y desinteresado que se relacionen con los progresos del país. Las conversaciones privadas tenidas con algunos

de sus miembros representativos por otra parte, me han convencido de que el tema resultaba simpático a la institución en cuanto se proponía contribuir a la solución de un asunto de vital importancia para nuestra vida intelectual y moral. He ahí el origen y el objeto lejano. respectivamente, de esta conversación.

Entremos en materia. Nadie podrá negar sinceramente que en nuestro país existe una cuestión universitaria planteada por un persistente malestar complejo, del cual las huelgas estudiantiles, muchas veces con carácter de *ultimatum,* son sus manifestaciones más salientes.

Nadie ignora, tampoco, que la reciente reforma iba dirigida a suprimir muchas de las causas que ocasionaban dicho malestar, sobre todo, posiblemente, aquéllas que dependían de la falta de participación en el gobierno universitario, de todos los que trabajan en servir sus intereses.

Nadie ignora, tampoco, que esta reforma, si bien ha remediado algunos de los males que la inspiraron, también ha originado otros no menos graves, cuya solución y fin es difícil prever. Por otra parte, es igualmente cierto que ha dado origen a fenómenos nuevos, que deben ser estudiados con prudencia y medidos con parsimonia, para atribuirles su justo valor y evitar que nos induzcan en errores lamentables.

Nadie negará, tampoco, la inmensa influencia de la acción universitaria sobre la cultura del país, ni que podría llegar a ser decisiva en su progreso general, si se la dirigiera con habilidad y prudencia.

Nadie ignora, por último, que a pesar de todas estas circunstancias, que confieren a la cuestión que nos ocupa una gran importancia, ésta no ha sido tratada todavía con la fuerza de opinión y expresión de voluntades que deben cimentarla en el momento actual de nuestra evolución.

Por otra parte, creo que ningún hombre culto, con la conciencia clara de su responsabilidad, podría, ni por despecho, ni por pesimismo, ni aún por su propia conveniencia, invocar razones valederas para abstenerse de colaborar en la tarea de orientar la educación superior de su país.

Estas son circunstancias que me han determinado a tratar este tema, para llevarlo, si es posible, a un terreno neutral y completamente tranquilo a fin de que la opinión de los hombres preparados se deje oír y se traduzca en conclusiones o aspiraciones concretas, que lleven la fuerza de opinión y la expresión de voluntades de que hablábamos hace un momento y de las cuales carece la mayor parte de las medidas que hasta ahora se ha arbitrado para remediarlas. Pues creemos que ese estudio, lo mismo que las conclusiones que serán su conse-

cuencia, empiezan a imponerse con carácter urgente para que sirvan de teoría al tratamiento que sin duda habrá que instituir tan pronto como el actual estado agudo que enmascara los verdaderos síntomas del mal y obscurecen su exacta patogenia, se yugulen.

No ha de ser cosa fácil poner en claro las verdaderas causas del conflicto, sin embargo, si nos atenemos exclusivamente a las manifestaciones actuales de las tendencias en pugna.

En efecto, de un lado (el de los estudiantes) se invoca « las nuevas ideas » « el ideal liberal », « el ideal patriótico », a veces, « el ideal de progreso », « la necesidad de dar nuevas normas a los métodos de enseñanza » ; « es necesario renovar los hombres » agregan los partidarios de las « nuevas ideas ».

Del otro lado (el de los maestros que dirigieron hasta ahora la enseñanza superior) se invocaba, en nombre del ideal patriótico, la necesidad del orden y la disciplina como única base del progreso y de la ansiada equidad ; se invocaba el valor positivo de las cosas existentes, para explicar su aparente quietismo. Se hacía presente la responsabilidad del gobierno, para justificar su abstención de participar en cualquiera aventura científico-social ; invocábase, por último, los resultados conocidos de su acción anterior a la época presente, revelados, decían, en el valer de los hombres que organizaron política y socialmente nuestro país y cuyas ideas fueron bebidas en el ambiente universitario de aquella época.

¿ De qué lado está la justicia ? No hay duda que a los estudiantes debe asistir una buena dosis de razón al mismo tiempo que una recóndita esperanza de aligerar las condiciones de obtener el título, sin excluir el sincero deseo de adquirir en su profesión, un poco más de preparación práctica, que sin duda asegurará el éxito de aquél.

Los anteriores dirigentes, por su parte, habrán sentido constantemente la necesidad y el deseo de colaborar en el engrandecimiento del país y lo habrán cumplido con frecuencia ; pero, es muy probable también que en este propósito se hayan encontrado más de una vez solicitados por intereses de otro orden, que, favorecidos por aquel régimen de fácil estabilidad, habrán desviado sus loables deseos y los sagrados compromisos impuestos por el deber.

En efecto, el sistema de elección de los consejos de entonces, alejaba demasiado la influencia de un núcleo respetable de hombres que colaboraban eficazmente en los progresos de la institución, prolongando en cambio, por demasiado tiempo, la de otros que no siempre se habían distinguido por su dedicación ni por sus esfuerzos.

El actual Poder ejecutivo por su parte, reconociendo la existencia, de hecho, de tal conflicto y el carácter de algunas de las causas que lo producían, atribuyó la mayor parte de la culpa a los más responsables, y consideró del caso sustituirlos, para lo cual ideó un sistema original de gobierno en el cual resultaba invertida la pirámide del orden y de la selección social y por lo mismo, expuesta a múltiples y desconocidas contingencias.

No es esto todo; hay que tener en cuenta, todavía, la influencia del medio, y a tal respecto hay que reconocer que estamos viviendo una época bien extraña sin duda; una época en la cual el valor personal de los hombres, los méritos del sacrificio y el altruísmo de la redención, se hallan relegados a un segundo plano; el primero corresponde al peso de los valores inconscientes : como el capital, la comodidad, el sufragio universal, etc., como si aquéllos hubieran perdido parte de su valor, o la opinión hubiera perdido la fe. En efecto, se desconfía de los primeros porque no proporcionan los segundos o se los acepta a condición de que les proporcionen, que resulta lo mismo. Se desconfía a no dudar, de la sinceridad de los sacrificios desinteresados; se duda del altruísmo sin doble fondo.

¿ Y de dónde nace esta desconfianza ? ¿ Cuál es el agente que le da consistencia y fuerza expansiva ?

No será muy difícil responder a esta pregunta si la respuesta se busca en el medio ambiente. En efecto, son los hechos quienes engendran y difunden dicha desconfianza. Son los hechos los que muestran a todos los que tienen ojos y oídos... y estómago y compromisos de orden sentimental, que el peso de las cosas aplasta y amolda los caracteres y las voluntades, como trozos de arcilla, reduciéndolos casi a la condición de fenómenos puramente físicos.

No creo, por otra parte, como lo han creído muchos, que la fatalidad característica de esta época autorice a pensar que este estado de cosas sea transitorio y que ha de pasar como el torrente cuando se extingue la causa que le da origen, para justificar la indiferencia y el quietismo de los que debemos algunas de las facetas de nuestro espíritu a esas fuerzas imponderables e invisibles, pero simpáticas y poderosas como los instintos, y superiores en cuanto distinguen y ennoblecen la vida humana, y que se llaman desinterés, amor por el bien común, heroísmo, responsabilidad colectiva, cultura moral, etc.

Pero, es el caso, y hay que reconocerlo, que con nuestras cuestiones universitarias ocurre desgraciadamente algo parecido a lo que pasa con los ensueños de las doncellas o con las aspiraciones ardientes

de los patriotas sentimentales cuya fantasía concibe sin empacho, llena el alma de santa intención tal vez, planes perfectos de felicidad universal, muy especialmente comprendida la propia, cual artistas soñadores que concibieran un monumento maravilloso capaz de gustar al mundo entero, pero cuyo molde, llegado el momento de ejecutarlo con todos los detalles de capacidad y resistencia, para recibir el bronce de la realidad, o cuando se trata de adquirir el metal de buena ley que ha de llenarlo, o cuando se trata de preparar la colada... y de cargar con todas las consecuencias del posible fracaso, entonces sus lenguas callan y la acción se paraliza hasta el crimen de entregar a los más audaces e irresponsables de todas las ocasiones, la solución de estos importantes problemas.

Yo deseo cumplir este deber que he contraído con mi conciencia al aceptar funciones directivas en la enseñanza universitaria de mi país.

Dos grandes compromisos pesan actualmente, a mi ver, sobre los hombres que dirigen nuestras universidades: uno, universal, permanente y anterior por consiguiente a la reforma, y que consiste en adelantar la ciencia y difundir los conocimientos según la definición que Butler da de estas instituciones, y otro, exclusivamente argentino, planteado por la libérrima reforma actual. Este último obliga a que el nuevo sistema, creado para reemplazar al que ha llevado nuestras universidades a la altura en que se encuentran, resulte mejor, tanto por sus progresos científicos y culturales, cuanto por su adaptabilidad y duración.

En efecto, sin preocuparme por ahora de los adelantos científicos y culturales cuyos resultados se apreciarán más tarde, y sin entrar tampoco a apreciar la reforma en sí, para tomarla solamente como hecho consumado, pienso que dicha reforma para ser completa, debió instituir un sistema que asegurara la última condición, o debió procurar que dicha condición naciera o se desarrollara bajo la influencia de las fuerzas morales de la misma universidad. He ahí un resorte necesario, que ha de resultar eficaz, no solamente para la estabilidad del nuevo régimen sino también para el orden y el progreso de aquélla. Urge entonces, encontrarlo.

¿Y en qué consistiría ese resorte? ¿Dónde encontraríamos el secreto de semejante sistema, que llevara al mismo tiempo la convicción de que será capaz de producir tales resultados?

He ahí la cuestión. Autores distinguidos fincan la posibilidad de alcanzar este propósito en medidas de carácter formal, como la institución de la autonomía universitaria, por ejemplo, y otras más que si

bien deben tener mucha influencia en las universidades donde rigen, no creo que resulten decisivas en las nuestras, como no creo que se deba exclusivamente a su acción el éxito en aquéllas. Las creo, eso sí, capaces de modificar paulatinamente las causas esenciales de nuestros males, más nunca de suprimirlas; pues, estoy persuadido de que fuera de aquellas medidas, hay que reconocer otras de orden superior, como veremos en seguida, a las cuales débese agregar todavía algunas más de orden circunstancial, sugeridas por las condiciones de cada medio social y de cada ambiente universitario, debiendo constituir todas, para nosotros, temas de estudio y objeto de opinión autorizada antes de adoptarlas.

Nosotros clasificaremos estas medidas o factores, en grupos: *esenciales y de evolución.* Los primeros se refieren a fines superiores de la vida humana, y los segundos contribuyen paulatinamente a alcanzar los primeros.

Los esenciales relaciónanse, en efecto, con nuestra dignidad personal, con nuestro honor profesional, con nuestros ideales nacionales, con nuestro deber de lealtad colectiva y con los deberes de humanidad; forman por consiguiente, el fundamento de la vida misma, por lo cual resultan para los universitarios tanto más ineludibles cuanto es cierto que su comprensión depende exclusivamente del grado de cultura de los hombres.

A estos factores, por depender de causas imponderables y complejas, les llamaremos *ideales;* pero bien entendido que no queremos referirnos a esos ideales que Agustín Alvarez denominó irónicamente «latinoamericanos» y que fustigó con tanta eficacia, sino a ideales que significan propósitos o fines humanos y que por lo mismo resultan de un valor real y positivo, puesto que nos enseñan la verdadera teoría de nuestra conducta práctica que nos pone en feliz relación con nuestros semejantes. Estos propósitos, que deben marcar el fin superior de los estudios académicos, constituyen los ideales universitarios. Estos han sido objeto de especial estudio en algunos países, como Norte América por ejemplo, y han sido formulados después de prolija encuesta entre los elementos capaces de opinar al respecto, en conclusiones precisas, que han resultado de gran eficacia porque consultan el ambiente social del país; el mecanismo político de la nación; las condiciones económicas de su territorio; sus simpáticas tradiciones, y multitud de factores biológicos inconscientes pero fatales. Creo, pues, que para nosotros ha llegado también el momento de formular esos ideales y de preocuparse muy seriamente de cumplirlos.

Entre los factores de este grupo mencionaremos : los ideales filósoficos; los ideales políticos; los ideales sociales; los ideales éticos y los ideales económicos.

Entre los *factores de evolución,* mencionaremos : la autonomía universitaria; el carácter de la acción docente; los propósitos didácticos; las rentas universitarias; la ley Avellaneda; la correlación de los estudios secundarios y superiores; el gobierno de la instrucción secundaria; la historia y la evolución de los colegios secundarios y universidades argentinas, y el gobierno actual de éstas.

Al lado de estos factores hemos de mencionar otros de diferente carácter, pero no menos eficaces en el propósito de aproximar a los hombres y de humanizar la enseñanza; tales serían, por ejemplo, la fiesta anual de todos los universitarios de una misma casa, cualquiera sea su edad y su condición, y el intercambio intelectual.

Agreguemos, ahora, algunas ideas sobre cada uno de estos factores, empezando por los del primer grupo.

Ideales filosóficos. — Los ideales filosóficos de la enseñanza universitaria, y también los de la secundaria, constituyen una cuestión de primer orden que debe resolverse cuanto antes para dar rumbo definido a la enseñanza y base sólida al gobierno de la misma, a la vez que consolidar seriamente la disciplina de sus estudios. ¿ Debe ser cientifista como en Alemania? ¿O utilitaria como en todos los países latinoamericanos? ¿O debe ser intelectual y moral como en Inglaterra y Norte América? ¿ O democrática, filosófica y humanista como en Francia? ¿O debe ser ecléctica, cientifista y utilitaria? O dicho en otros términos : un país como el nuestro, que ha adquirido una capacidad de producción superior a la del consumo ¿tiene derecho a substraerse al deber de producir para la humanidad? Es decir, en el caso especial de la producción científica ¿ tiene derecho a no producir más que profesionales prácticos y cerrar los ojos al deber de investigar la verdad, sin otro propósito que encontrarla ni otro móvil que beneficiar a la humanidad entera? He ahí, pues, una pregunta cuya respuesta debe ser formulada cuanto antes.

Ideales sociales. — Los ideales sociales son aquéllos que consideran los fundamentos de nuestra organización social, como la familia, la propiedad, la distribución de los bienes, la asistencia, la mutualidad, la beneficencia pública y privada, la religión, etc., en relación con la vida universitaria. Estas cuestiones deben estudiarse en detalle y apoyarse en observaciones prácticas para reducirlas a denominadores comunes, fáciles de tener en cuenta o de excluir, según convenga, de

los antecedentes que han de servir de base a la organización de nuestras universidades.

Ideales políticos. — Los ideales políticos constituyen otro tópico digno de la mayor atención. En efecto, las relaciones entre el estado y la universidad son necesarias, y si se las considera, además, con el criterio práctico que impone la compleja naturaleza de nuestro medio, se reconocerá que dichas relaciones deben resultar convenientes.

Estas relaciones deben ser de dos clases: filosóficas y prácticas.

Las primeras son puramente espirituales y deben tener por objeto asegurar la armonía entre el régimen político del estado y la tendencia cultural superior de sus habitantes. Es así que las leyes de ese estado deben estudiarse, en su forma y en su espíritu, en las respectivas facultades de derecho ; es así igualmente, que las relaciones legales de todas las otras profesiones con el estado y sus habitantes, deben adquirirse al mismo tiempo que los conocimientos de la respectiva profesión, lo que quiere decir que se deben adquirir en las mismas universidades, de donde resulta que éstas, por la calidad de sus estudios, por la edad y el nivel intelectual de sus estudiantes y por el interés práctico de los mismos, deben constituir la escuela superior del régimen político de un país.

Las relaciones de orden práctico surgen de las relaciones anteriores y de la circunstancia de ser, por lo general, los mismos hombres los que rigen la política y los que dirigen la vida universitaria ; luego, estas últimas relaciones dependen casi exclusivamente de los hombres encargados de interpretar y aplicar aquéllas.

Como vemos, entonces, la influencia recíproca de la universidad sobre la política y de la política sobre la universidad, son cosas fatales y benéficas o nocivas según que la primera influya en exceso sobre la segunda o que la segunda intervenga directamente en cualquier forma sobre la primera; luego, es justo e indispensable que sus estudios, su régimen administrativo y la práctica de éste, respondan a esos propósitos.

Estas circunstancias crean por consiguiente a los ideales políticos, un papel prácticamente preponderante en el régimen universitario de un país democrático. Urge entonces, como todo el mundo lo reconocerá, que esta influencia recíproca se estudie y se compare con los factores que deben equilibrarla, y que se dose con inteligencia y razón, para fundar un régimen estable que acredite el nombre de la institución.

Ideales éticos. — La universidad debe ser, como dice acertadamente Nelson, « un centro de acción consciente encaminada al saneamiento moral e intelectual de la nación ». Es necesario, entonces, para que

esta acción no se malogre, difundiéndose o desviándose del camino que conviene al país, precisarla, para tenerla en cuenta en la organización del gobierno de la misma, en la confección de sus planes de estudio y en la aplicación de los métodos de enseñanza, ya que éstos, más que ningún otro medio, ha de resultar eficaz en la realización de los ideales éticos, dado que dichos métodos enseñan lo que podríamos llamar la técnica de la honestidad profesional al enseñar los procedimientos más precisos, más seguros y más eficaces en los dominios de cada profesión.

En nuestro medio, los ideales éticos universitarios cobran una importancia extraordinaria atendiendo a que no sólo deben ser definidos, racionales y claros para merecer el voto y el acatamiento de toda la gran familia, sino también fuertes y sugestivos para fundir los diferentes conceptos morales de nuestro medio, engendrados por factores tan múltiples como son : la diversidad de razas, la variedad de climas, las numerosas religiones y la interminable escala de condiciones sociales y económicas de las masas humanas que contribuyen a formarlo.

Ideales económicos. — Éstos deben formularse teniendo en cuenta las condiciones del medio, su situación geográfica, sus posibilidades económicas y las presuntas condiciones financieras de los que pueden o han de concurrir a sus aulas, para que la universidad, que debe ser costeada de rentas locales, no solamente no resulte una carga, sino que sea un factor de progreso en cuanto debe resultar capaz de orientar sus estudios hacia el desarrollo de las industrias existentes y hacia el descubrimiento de nuevas fuentes de riqueza ; pues, no es posible que los fines prácticos de aquéllos sean los mismos en una ciudad manufacturera como será Córdoba con el tesoro de la fuerza motriz que le brinda su río, que en otra región de la misma provincia con la potencia ganadera y agrícola que le ofrece su inmenso territorio, o en una región como Mendoza donde la naturaleza del suelo ofrece perpectivas incalculables para determinados cultivos.

Cuestiones son éstas, apenas hay que decirlo, que deben ser estudiadas científicamente, discutidas con entera tranquilidad y sancionadas sin presión de ninguna clase, para que la creación de las universidades futuras y de sus facultades, como el establecimiento de su régimen y la extensión y calidad de sus estudios, no queden librados a los caprichos de las aventuras de la política ni a las asechanzas de los intereses personales.

Ocupémonos, ahora. del segundo grupo de factores, es decir, de los

que hemos llamado de « evolución » y empecemos por la autonomía universitaria.

Autonomía universitaria. — He ahí un factor de progreso y de orden, de primer rango, para la opinión de algunos autores de prestigio y para la de no pocos profesores entre los cuales debo contarme. En efecto, ora se trate de la autonomía absoluta de las universidades particulares de Norte América, ora se trate de la autonomía restringida de las universidades oficiales de Alemania, el hecho parece indudable, por lo menos así lo proclama la opinión de la mayoría, que la autonomía académica constituye una de las condiciones más eficaces del prestigio moral, del adelanto intelectual y del progreso material en todas sus formas, de una universidad.

Yo no creo, sin embargo, como dije más arriba y como veremos más adelante, que este factor resulte decisivo para nosotros, ni creo tampoco que su aplicación incondicional convenga todavía a nuestros intereses morales ni a nuestra evolución étnica.

Muchos interrogantes podríamos plantear al respecto y muchas dudas, a las que solamente la experiencia podría responder ; pero, las dejamos de intento para una oportunidad próxima en que la opinión autorizada se haya manifestado al respecto ; por el momento nos limitaremos a decir que, antes de adoptarla, debe estudiarse en otros países, y solamente después de considerar sus ventajas con relación a nuestros ideales nacionales y a nuestras conveniencias prácticas, se debe aconsejar su aceptación.

Acción docente. — ¿ Qué papel social debe desempeñar el profesor universitario en nuestro medio ? ¿ Debe ser, por su ciencia y por su experiencia, por su sobriedad y por su espíritu de justicia, un árbitro en la rama que cultiva, o debe ser por el contrario, un simple preceptor, transmisor de conocimientos ajenos ? O dicho de otro modo, el profesor universitario ¿ debe ser un hombre de ciencia capaz de investigar por su cuenta y de distinguir y encontrar la verdad ? ¿ O debe ser simplemente un profesional de la enseñanza ? En una palabra, ¿ debe darse preferencia al maestro que suscita amor y respeto a su persona y a su ciencia y que resulta, por lo mismo, capaz de hacer discípulos, o debe preferirse al pasante adocenado, al profesor máquina, al hombre vehículo, que transmite con facilidad los conocimientos corrientes y explica « según arte » los conceptos confusos y hasta los inexplicables ?

En el primer caso, el profesor constituye por sí solo una institución, un agente de opinión insospechable cuyos prestigios, sabiduría y pre-

clara honradez se agregarán, para darle brillo, a la casa que lo conserva y lo estimula. En el segundo, el profesor es un profesional de la enseñanza, que ejerce su cargo con caracter utilitario y precario, cuyos prestigios y respeto terminan donde termina la dosis de su enseñanza. Véase, pues, cómo la formación del profesor universitario constituye una cuestión fundamentalísima para la vida y el nombre de una universidad y requiere por consiguiente, de parte de los dirigentes, mucho estudio, mucha experiencia y mucha honradez de conciencia.

Propósitos didácticos. — Los propósitos didácticos constituyen otro tema fundamental de la cuestión universitaria, hallándose íntimamente relacionados con la cuestión docente que acabamos de plantear.

En efecto, en el caso de la universidad de los grandes maestros, de los sabios de verdad, la enseñanza debe resultar necesariamente desinteresada, intensiva y razonada, mientras que en el segundo, la enseñanza debe resultar utilitaria, acumulativa y dogmática.

Esta cuestión cobra, por otra parte, en nuestro medio social, heterogéneo y escéptico, un valor extraordinario en cuanto es capaz de influir decisivamente, con los métodos de enseñanza, en la moral profesional. ¿ Ha de ser esencialmente práctica, aún a precio de caer en la rutina, o ha de ser teórico-práctica y experimental, y por lo mismo forzosamente racional ? Es decir, ¿ nos hemos de limitar a enseñar que los cuerpos al ser calentados aumentan de volumen, sin detenernos a explicar la razón del fenómeno, por ejemplo, o hemos de enseñar además, dicha razón, y con tal motivo la teoría molecular de los mismos ? ¿ Nos hemos de limitar a enseñar el fenómeno del día y de la noche, sin explicar la causa que lo produce, o satisfaciendo un anhelo del espíritu racionalista, hemos de enseñar también la teoría del mecanismo celeste que le da origen ? ¿ Cómo comprenderíamos el fenómeno del telégrafo inalámbrico sin conocer la teoría de las ondas hertzianas ni la de la acción de éstas sobre los cuerpos radioconductores de Branly ? ¿ Ni cómo las proporciones de una máquina sin la teoría de las palancas ? ¿ Ni cómo la experiencia de los otros ? ¿ Ni cómo la historia de todos los hechos pasados y de los presentes, sin esta menospreciada teoría que es a veces más menospreciada que comprendida y a veces más excluída por negligencia que menospreciada con sinceridad ?

Renta y dotación material de las universidades. — Pero, si se reconoce que la enseñanza debe ser práctica y experimental, es necesario que lo sea a costa de cualquier sacrificio, y que no se haga lo del comerciante inescrupuloso que, al poner a su negocio el nombre de «La

honradez », pone en el letrero toda la que tiene, para dejar las manos libres en el trato diario con sus clientes; es decir, no nos debemos limitar entonces, a tener el laboratorio o el gabinete como el letrero de nuestro comerciante, o como un símbolo, sino que dicho laboratorio o lo que sea, debe ser suficiente en todo sentido, para que todos los alumnos aceptados por la respectiva facultad, realicen por sus propias manos y con igual intensidad y extensión, toda la práctica que su profesión exija ; es de obligación, entonces, que se gaste lo que sea necesario, en locales, en aparatos, en útiles y materiales y en personal idóneo que dirija y explique. Luego, es de elemental honradez que los presupuestos sean reales, suficientes y equitativos con relación a las propias entradas de la respectiva facultad. Esta es una cuestión esencial sin la cual todo lo demás resulta pura fantasía. Las rentas universitarias deben constituir, pues, un tema principal de estudio.

La ley Avellaneda, que cuenta ya cuarenta años de vigencia, necesita ser revisada y modificada, tal vez ; pues, durante este largo lapso de tiempo, se han realizado en nuestra nación transformaciones estupendas en el campo étnico, político, de intercambio de todas clases y en todas direcciones, hasta el extremo de que muchos de sus motivos, que en 1882 fueron esperanzas, se han transformado en realidades, y otros, los de orden social, por ejemplo, que en aquella época se entreveían como un ensueño, han pasado ahora a ocupar un lugar preponderante, de manera que, a pesar de la previsión de esa ley y no obstante el talento del hombre que la concibió, ha de necesitar una revisión; pues, es indudable que nuestro país, en progresos materiales y posiblemente intelectuales, a mi ver, ha quemado sus etapas superando todas las previsiones. La ley Avellaneda debe constituir, por consiguiente, un tema de estudio para nuestros legisladores.

La correlación o autonomía de los estudios secundarios y universitarios, y sus consecuencias legales, ofrece para nosotros un particular interés determinado, entre otros motivos, por la última huelga de estudiantes secundarios, que pedían la suspensión del examen de ingreso, instituído por algunas de nuestras facultades.

Esta huelga dividió las opiniones entre los que creían justa la petición de los estudiantes e injusta la de los que sostenían el examen de ingreso y los que creían lo contrario : justa la de éstos e injusta la de aquéllos, siendo así que tenían razón ambos, según mi opinión y resultar único culpable el estado, que en más de cincuenta años de dirigir la instrucción pública y no obstante haber sido uno de los motivos de creación y sostén de estos colegios el de preparar jóvenes para

la universidad, y no obstante carecer los alumnos de aquellos institutos de aptitudes para otra cosa, y no obstante depender dichos colegios y las universidades del gobierno de la Nación, éste no se ha preocupado de resolver tan sencillo problema a pesar del tiempo transcurrido.

El gobierno de la instrucción secundaria, también debe ser objeto de un meditado estudio para plantear de una vez por todas. este problema tantas veces entrevisto y tantas veces dejado de lado, casi siempre por razones de orden político: pues, es necesario ir llegando poco a poco al ideal reconocido por todos, que es la dirección ejercida por la universidad, puesto que a nadie más que a ella le interesa indicar el carácter de la enseñanza y marcar el orden, la extensión y la intensidad de tales o cuales conocimientos. antes de ingresar a sus facultades. Los colegios nacionales de Buenos Aires, La Plata y Córdoba constituyen una experiencia feliz.

Historia y evolución de las universidades argentinas e historia y evoluciones de los colegios nacionales. — Estas cuestiones representan temas de la mayor importancia en cuanto deben constituir una fuente esencial de información para cualquier reforma a introducirse. No es necesario extenderse en otras consideraciones para demostrar la importancia de estos temas, desde que ella resulta de su simple enunciación. Otro tanto ocurre con la necesidad de que los que aborden este estudio resulten, por su espíritu práctico y preparación filosófica. por su versación en trabajos de esta clase y por su reconocida ecuanimidad, una garantía insospechable de imparcialidad y exactitud.

Gobierno universitario. — He ahí la cuestión más importante de resolver por el momento, no solamente porque es indispensable consultar antes el carácter de nuestra sociedad, la índole de las diferentes tendencias étnicas, la innegable obligación de hacer participar en su dirección a todos los elementos conscientes que sirven sus intereses, sino también por la participación de los estudiantes, establecida de hecho en nuestras prácticas universitarias. Con tal motivo surgen. a mi ver, numerosos interrogantes que deben ser estudiados tranquilamente y resueltos con espíritu de justicia, y con toda la energía que su legitimidad imponga.

Siendo la participación electoral de los estudiantes y su preponderante acción en la elección del gobierno de las universidades, el carácter más destacado de la reforma en vigencia, me circunscribiré por ahora, a formular algunas ideas en forma de preguntas o de afirmaciones que nos ha sugerido la observación del actual sistema. en la convicción de que aquellas preguntas y estas afirmaciones pue-

den constituir temas interesantes de estudio, de urgente actualidad.

Empecemos por una de las más importantes y que debe considerarse previa.

¿Está resuelto formalmente el carácter actual de los estudios universitarios en nuestro país? *¿son desinteresados, cientifistas y principalmente culturales como los anglosajones? ¿O son por el contrario, egoístas, utilitarios y tienen por objeto satisfacer un anhelo esencialmente personal y de aplicación inmediata como los que se adquieren en las universidades del Japón, de la China y de todos los países latinoamericanos?* Y, supuesto el último caso *¿se debe entregar ampliamente su control a los que han de beneficiar del título que los acredita capaces y los pone en posesión de todos los privilegios inherentes a un espíritu realmente capaz y consciente? ¿O ese control debe ser limitado y contrabalanceado por otro agente que asegure las conveniencias del estado y los intereses del público?* Creo que la pregunta no merece comentario. Sigamos entonces.

Otra cuestión importante es la siguiente:

¿Se ha reconocido en los estudiantes toda la capacidad necesaria que acuerdan la edad, la experiencia, el capital, la independencia práctica en una palabra, que nace del completo engranaje del individuo con la sociedad, para entregarles de hecho el gobierno universitario? O por el contrario, esta otra: *¿Se ha demostrado que por el hecho de ser estudiantes universitarios y no obstante agregar a su cultura de bachilleres, dos o tres años más de estudios superiores, y su mayoría de edad en casi todos los casos* (según resulta de las disposiciones del estatuto en vigencia), *se ha demostrado, decía, que a pesar de todas estas circunstancias, dichos estudiantes resultan incapaces para apreciar la aptitud y preparación de sus profesores, la eficacia o ineficacia de sus métodos de enseñanza, la justicia o injusticia de las medidas que les atañen, las necesidades de la cátedra que frecuentan, etc.?* Pues, si bien es cierto que es urgente, a mi ver, demostrar que su juicio no es ni puede ser inapelable por las razones que surgen del carácter de nuestros estudios, de los privilegios que supone el título entre nosotros, o de la presunta falta de independencia práctica, también se debe reconocer que la incapacidad de los estudiantes para entender en lo que conviene a su preparación, no es absoluta o poco menos, como parecía entenderlo el régimen de gobierno anterior a los primeros movimientos estudiantiles; pues bastaría, para convencerse de lo contrario, recordar que el elemento estudiantil universitario integra en todas partes, y para todas las funciones, políticas y administrativas, la *élite* intelectual y

social en cualquier país; luego, habría que reconocerles necesariamente una capacidad relativa, por lo menos, para entender en los asuntos relacionados con sus estudios, y cancelarles en consecuencia los derechos que les correspondan.

Por otra parte, supuesta su incapacidad relativa para intervenir decisivamente en la elección del gobierno universitario, *¿se ha demostrado por eso, que el azar de su acción en la elección de dicho gobierno, trae más inconvenientes que los que resultaban o resultan de las oligarquías engendradas por la lucha directa entre los mejor dotados o entre los más aptos para practicar la política universitaria?*

Cumpliendo lo que dijimos más arriba, no hacemos más que formular estas preguntas, dejando ex profeso para otra oportunidad todo comentario a su respecto. Pasemos a otra cuestión.

Intervención indispensable del profesorado en la dirección de las facultades. — A este respecto conviene afirmar categóricamente que la opinión que atribuye a los estudiantes una función importante en la selección universitaria, no puede ni debe pretender la exclusión del profesorado en el desempeño de una función esencial de control de aquéllos, y de defensa firme de todo lo que crea justo y conveniente, ya se trate de un asunto de orden general, ya se trate de una cuestión de carácter personal, como el prestigio de un profesor injustamente comprometido, por ejemplo, o del derecho particular de cualquier estudiante; en una palabra, el profesorado, por una parte, y los estudiantes, por otra, deben constituir con relación al sistema actual de gobierno, fuerzas concurrentes, con el profesorado como eje, o por lo menos, fuerzas pares mecánicamente hablando, para que de su acción constante y opuesta nazca, por lo menos, un equilibrio estable. La pasividad del profesorado o el valor preponderante de los estudiantes, crearán necesariamente estados monstruosos, incompatibles con la equidad y el orden por resultar inadaptables al principio de las obligaciones y los derechos, que forman el *alma mater* de toda justicia.

Al lado de las cuestiones que acabamos de mencionar y que tanta importancia tienen en el progreso de la vida universitaria, hay otras que hemos llamado de orden circunstancial y que merecen ser estudiadas, ya sea porque contribuyen poderosamente a crear y fomentar el espíritu ético de la casa, ya sea porque complementan las primeras, o son su consecuencia; tales son por ejemplo:

La necesidad de exteriorizar, en alguna forma, la capacidad para el gobierno universitario antes de desempeñar cualquier cargo directivo, y esta otra:

La necesidad imprescindible de que cada presunto colaborador de la casa aporte, al incorporarse a la misma, valores intrínsecos de progreso, capaces de ser sumados al acervo intelectual y moral de la institución, y no limitarse a votos de carácter sentimental, porque éstos, al agregarse como compromisos, no harán más que pesar como cantidades negativas sobre las fuerzas vivas de la actividad universitaria. « En las naciones como en los individuos, dice Agustín Álvarez, el exceso de buenas intenciones denota la debilidad de carácter... El derecho no puede prosperar sino junto a un pueblo de voluntad poderosa ; testigos : la antigua Roma e Inglaterra.»

Otra cuestión importante : *manera de despertar en el alumno el amor a la ciencia; a las investigaciones desinteresadas ; a la casa donde ha formado su espíritu ; a los maestros que han modelado su carácter, cultivado su cerebro y disciplinado sus facultades.*

En este bello propósito deben desempeñar principal papel, por otra parte, los prestigios científicos, las prendas morales y el corazón del profesor, y por otra, la autonomía de la cátedra y del taller donde el alumno se plantee diariamente sus problemas y ejercite su disciplina intelectual y su carácter, paralelamente con su habilidad manual, para vencer los obstáculos que a cada paso le plantea la realidad. Tales son los fines que puede llenar el instituto, que empieza a difundirse felizmente entre nosotros, aunque dejando mucho que desear sobre su organización, todavía.

Otro bello estímulo de esta feliz vinculación de los alumnos y exalumnos, con la casa y sus profesores, sería *la fiesta anual,* que congregaría a todos sus hijos en una gran feria de confraternidad y amor. Esta fiesta debe ser motivo, pues, de un detenido estudio, y objeto de un apropiado programa.

El intercambio universitario, extensivo a profesores y alumnos, iniciado ya con tan felices resultados, debe, dentro de una prudente discreción, intensificarse y extenderse a todas las universidades del país y de las naciones vecinas sin excluir por eso las norteamericanas y europeas, cuando la oportunidad lo permita.

Y bien, fijados los ideales filosóficos con toda la fuerza de opinión que puede darles un congreso o una encuesta, y aprobadas en la misma forma las obligaciones que hemos designado con el nombre de factores de evolución ¿podemos esperar confiados en que los males universitarios desaparecerán como las brumas de otoño bajo la acción de los vientos australes, para dejar limpio el ambiente, garantida la estabilidad de las instituciones y asegurado el progreso de nuestras univer-

sidades? ¿Y habrán desaparecido las revoluciones, las huelgas, las amenazas y otros procedimientos de rigor, puestos en práctica en los últimos tiempos? O dicho de otro modo: ¿Estamos en condiciones de afirmar que lo que es bueno para los ingleses y norteamericanos o para los alemanes y daneses, ha de resultar igualmente bueno, o siquiera posible para nosotros?

Indudablemente que no todas las veces; porque si bien es cierto que las sociedades humanas se parecen siempre, también es cierto que nunca son iguales. «Las sociedades humanas, dice Agustín Álvarez, son a semejanza de las substancias infinitas de la química orgánica que resultan de la combinación de 5 a 8 elementos en proporciones diversas; aquéllas se componen de unos cuantos vicios y virtudes, que son los mismos en todas partes variando solamente la proporción relativa y también el calificativo: unos llaman vicio a lo que otros llaman virtud y viceversa» y si bien es cierto que «los pueblos eligen su constitución política optando entre las extranjeras, no eligen en cambio, su modo de ser, su constitución moral, y con frecuencia ocurre que emplean el juicio para medir y pesar los sistemas políticos, y el amor propio para juzgar los sistemas morales. Consideran mejor el que tienen, sea el que fuere, solamente porque lo tienen». He ahí la verdadera causa de casi todas las vicisitudes políticas que afligen a múchos pueblos de la tierra.

Luego, con relación a nosotros, ocurre formular esta pregunta: ¿Habremos elegido bien nuestro régimen universitario? O esta otra: ¿Nuestro modo de ser, nuestra constitución moral, se halla en condiciones de elegir un sistema definido, ultraliberal, como el que pretendemos adoptar? ¿O por el contrario, nuestra condición de pueblo en formación que cambia constantemente de nivel y de densidad, ¿nos obliga a elegir sistemas de ocasión capaces de contrarrestar la influencia de los vicios y también la de algunas virtudes de nuestro medio? Pues, «muchas veces ocurre que los pueblos a pretexto de perfeccionarse, procuran excluir el vicio y alentar la virtud, y a menudo les resulta haber alentado alguna virtud más desastrosa ella sola, que cinco vicios juntos, dice el mismo Álvarez, porque el visionario y el utopista, sobre todo si son virtuosos en lo demás, son más perjudiciales al bienestar general que el ladrón y el asesino. En tierra de valientes, por ejemplo, la cordura es vergonzosa».

Yo pienso que la obra de redención debiera empezar por estudiar y reconocer los defectos de nuestro modo de ser (vicios y virtudes) para legislar, no tanto en favor de nuestras virtudes cuanto en contra de

nuestros defectos, porque la virtud exaltada puede transformarse en defecto, mientras que la supresión de éste cura el mal sin consecuencias.

Proceder en orden inverso, equivale a comer hoy a cuenta del hambre de mañana.

¿Y cuáles son esos defectos? Son varios; así, por ejemplo, sería necesario combatir *el afán de parecer, que entre nosotros es muy superior al afán de ser.*

« En la América del Sud, dice Bryce, predomina la pasión por los efectos teatrales, la preferencia por las generalizaciones y las teorías amplias, la disposición nativa de dejarse atraer, más que por la delicadeza de la obra, por su brillo general; la tendencia a confundir la hinchazón con la grandeza, la falta de madurez y de percepción de las diferencias que existen entre las obras de primer orden escritas en estilo sobrio y las banalidades insulsas, fruto de la mediocridad. »

La repugnancia por el estudio comparativo de las cuestiones, a cambio de las improvisaciones « originales », inspiradas casi siempre por el corazón y favorecidas por la irresponsabilidad de las consecuencias, constituyen el fondo común de gran parte de nuestra legislación.

Creo, pues, que es tiempo ya de iniciar con propósito firme el tratamiento de este mal, y para que aquél resulte eficaz, será necesario empezar por aquellas partes del organismo nacional que parezcan más sensibles a la reacción que se busca, es decir, por las universidades.

Es necesario combatir con energía la falta de sentimiento de solidaridad para vencer los escollos que nos plantea la lucha por el progreso colectivo.

« El hombre de la naturaleza lo es todo para sí, dice Rousseau, es la unidad numérica, el entero absoluto que sólo se relaciona consigo mismo, mientras que el hombre civilizado es la unidad fraccionaria determinada por el denominador y cuyo valor expresa su relación con el entero, que es el cuerpo social. Las instituciones sociales buenas, son las que mejor saben borrar la naturaleza del hombre, privarle de su existencia absoluta, dándole una relativa, y trasladar el yo, la personalidad, a la común unidad; de manera que cada particular ya no se crea un entero, sino parte de la unidad, y sea sensible únicamente en el todo. »

« Lo que hace la enorme fuerza de un ejército disciplinado, dice Darwin, es la seguridad que tiene cada uno de que, cualesquiera sean los peligros, sus compañeros irán donde él esté a sostenerlo », « y lo que hace la debilidad enorme de la nación entera, agrega Agustín Álvarez, frente a un solo Cuitiño, frente a un solo juez malo, es la certeza

que tiene cada uno de que, en haciendo frente al mal, sus compatriotas lo dejarán en la estacada».

La falta de sentimiento de solidaridad se origina én la falta de espíritu crítico, hijo a su vez de la repugnancia por el estudio comparativo de las cuestiones a resolver y nieto con frecuencia de la desinteligencia de la inteligencia con el carácter en trance de inferioridad. «Cuando el talento domina al carácter, dice el mariscal Marmont, sin cesar se cambia de parecer, de proyectos y de dirección, porque una vasta inteligencia considera a cada momento las cuestiones bajo un nuevo aspecto.»

Este desdén por el estudio comparativo; esta repuguancia a conocer y reconocer la labor y el mérito ajenos, hijos del amor propio y de la falta de espíritu crítico, es lo que nos ha conducido más de una vez a descubrir cosas estupendas como por ejemplo: que somos el país más grande del universo, o que gozamos teórica y prácticamente de las mejores instituciones del mundo, o que constituimos el pueblo más culto de la tierra, y cosas por el estilo, o a desconocer, otras veces, los verdaderos méritos de un conciudadano virtuoso, creando así y fomentando, a veces sin quererlo y muchas veces sin medir sus consecuencias, la convicción de la injusticia endémica, fuente inagotable de pesimismos crónicos, de rencores incurables y de la esterilidad más absoluta. Mencionaremos otro defecto nuestro, el más grave quizás.

La falta de carácter. — He ahí el mal que con carácter de pandemia amenaza invadirlo y dominarlo todo: desde las instituciones públicas hasta el hogar privado; sus consecuencias serán la venta de conciencias y la subasta de la justicia.

Hablando de los defectos nacionales, dice Agustín Álvarez, « que la cobardía moral, la falta o debilidad del carácter, es diez veces peor que el vicio nacional de la embriaguez ». En Inglaterra, según Taine, de diez obreros, ocho son borrachos y sin embargo es el pueblo más robusto de la tierra. Entre nosotros se aprecia más « el coraje para atropellar al prójimo y la ilustración para deslumbrarlo y engañarlo », dice el mismo Álvarez, y agrega, « es una desgraciada imitación de Tántalo, esa conjunción de la ilustración que permite conocer el bien, y la falta de carácter que impide realizarlo; y además, una estafa involuntaria e inconsciente a veces, porque el mismo hombre que seduce con sus buenos pensamientos daña con sus malas acciones ».

He ahí, pues, la razón que tuvimos para pensar que las medidas de carácter particular y formalista, aconsejadas por algunos autores para corregir nuestros males universitarios, no tenían para nosotros más

valor que el de contribuir a modificarlos, pero nunca a curarlos; y es por eso que les llamamos factores de evolución : el mal para nosotros es nuestro modo de ser, entonces, nuestra constitución moral.

Y conocida la naturaleza y la profundidad del mal ¿ hemos de aceptar su incurabilidad como fatal y hemos de correr con la cara oculta a confundirnos con la multitud insconciente, esperando que la fatalidad consume su obra ?

No son mis palabras ni es mi voluntad, que han de responder a esta pregunta, ni ha de ser tampoco la vuestra. Que hable primero la historia, que hable el idioma de nuestros mártires, que hablen las instituciones de nuestro país, que expresan la última voluntad de nuestros padres máximos ; que hablen nuestro clima y nuestro patrimonio geográfico, con sus pampas y sus planicies, con sus bosques y sus montañas, con sus ríos y sus mares, que expresan, respectivamente, el carácter de nuestros pensamientos, los límites de nuestra voluntad presente y las perspectivas de nuestras esperanzas futuras ; que hable nuestro corazón, que ha sentido el amor de nuestras madres y sabe hablar por nuestros hijos y por nuestras mujeres. Que hable por fin la biología, para que nos enseñe que cada región de la tierra ofrece su flora y su fauna, que expresan con lenguaje inconfundible y eterno los preceptos de su clima, las condiciones de la vida y de la muerte en cada una, los secretos de la dicha y de la pena que todos los seres de la región sienten y expresan en épocas y circunstancias propicias, seguros del eco de su expresión, seguros de la solidaridad de todos los seres de la comarca, que sienten y quieren como él.

Y bien, después de escuchar estas voces, después de apreciar en toda su grandeza el valor de su expresión, preguntad a vuestro corazón y a vuestro honor, si la actitud de los argentinos conscientes ante la fatalidad de estos males, ha de ser la de cruzarse de brazos y entregar el cuerpo a la voracidad de todas las aventuras que, confundidas con las falanges de hombres laboriosos y justos, invaden nuestro suelo, corrompen nuestras costumbres y amenazan acabar con nuestras tradiciones, con nuestros ideales nacionales y hasta con nuestro nombre.

Argentinos ilustres, y hombres cultos que encarnáis la más alta expresión de este concepto al mismo tiempo que la responsabilidad del honor de nuestro nombre, tenéis la palabra.

He dicho.

Abril 12 de 1920.

UN VIAJE BOTÁNICO AL LAGO ARGENTINO

(PATAGONIA)

Por LUCIEN HAUMAN
Profesor de la Universidad
Conservador en el Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires

---

> « Generalmente las investigaciones de los botánicos son dirigidas hacia objetos que sólo representan una muy pequeña parte de su ciencia.
>
> A. DE HUMBOLDT.

PRIMERA PARTE

CAPÍTULO I

OBSERVACIONES PRELIMINARES

El 3 de enero de 1914 se embarcaba en Buenos Aires para Santa Cruz, una « expedición » botánica de la cual formaba parte el autor de este trabajo. Su meta era el lago Argentino y, especialmente, las montañas que lo separan del Pacífico. La patrocinaba la « Comisión de la flora argentina », y sus gastos eran cubiertos por un importante subsidio — diez mil pesos — del ministerio de Agricultura.

A mediados de abril del mismo año, la « expedición » estaba de regreso en Buenos Aires.

Más de seis años pasaron, pues, y el silencio más completo reina todavía sobre los resultados botánicos del costoso viaje, y, con la sola excepción de mi pequeño trabajo sobre los géneros *Azorella* y *Bolax,* aparecido hace poco, de nada hasta ahora sirvió para los progresos de la botánica argentina. No puedo soportar indefinidamente esta responsabilidad, y hoy me decido a publicar una relación del viaje; pero me veo en la obligación de entrar, antes de empezar, en consi-

deraciones desprovistas, desgraciadamente, de carácter científico. No sólo tengo que justificar esta demora, pero sobre todo explicar por qué la presente publicación no podrá compararse con mis anteriores trabajos de fitogeografía: si no llega a ser sino una sucesión de recuerdos, a menudo incompletos, y si queda erizada de puntos de interrogación, es porque me encuentro esta vez en condiciones francamente anormales: no tengo a mi disposición sino mis apuntes de viaje y un material científico casi insignificante. En efecto, el importante herbario juntado por mí en estos tres meses de incesante labor, no lo he vuelto a ver desde el día que, en razón de su volumen, fuera expedido para mayor comodidad, desde el sur de la Patagonia a Buenos Aires. dirigido, con sus propias colecciones, al domicilio particular del jefe de la expedición, doctor C. M. Hicken.

Necesito, pues, explicar que participé en la expedición sin haber contraído compromiso alguno, y como un invitado cuya colaboración había sido solicitada por el jefe de la expedición al doctor Ángel Gallardo, director en aquel entonces del Museo de historia natural, del cual formo parte, y que, por consiguiente, sólo hacia esta institución tenía la obligación de herborizar. Sin embargo, recogí y preparé abundantes duplicados, lo suficiente como para formar tres o cuatro colecciones; pero el naturalista que había reunido tanto material, no tenía, según parece, el derecho de estudiarlo, lo que sólo pudo hacer el señor jefe de la expedición. Sin embargo, fué el invitado quien trepó en las montañas y atravesó ventisqueros, para alcanzar vegetaciones más interesantes o menos conocidas que las de las orillas del camino...

Como ningún contrato me aseguraba aquel derecho que creí y sigo creyendo indiscutible; como sólo una promesa formal, pero verbal, del doctor Hicken al doctor Gallardo, aseguraba al Museo nacional una serie de las colecciones a reunirse, promesa que sólo conocí hace pocos meses por declaración del mismo doctor Gallardo, ni mis reclamaciones ni las del Museo surtieron efecto alguno, y no volví a ver nunca mi herbario patagónico.

Por otra parte, según él mismo me declaró en 1915, el señor jefe de la expedición abrió, sin avisarme, los paquetes preparados por mí, los cuales contenían en general, cada uno, el fruto de una herborización y correspondían a tales o cuales páginas de mis apuntes (representando, pues, un tipo de vegetación), mezcló los ejemplares coleccionados por él y por mí desde Puerto Madryn hasta las montañas del lago Argentino, y los clasificó, supongo, por familias, sin preocuparse del punto

de vista fitogeográfico, lo que quitó de manera irreparable gran parte de su valor científico a estas colecciones (1).

Sin embargo, con lo que vimos en este viaje, con lo que trajimos, había trabajo para dos y más que dos naturalistas : un viaje de esta clase, como lo demuestra el ejemplo de Skottsberg y mi trabajo sobre *Azorella* y *Bolax*, puede y debe ser el punto de partida, además de un trabajo de conjunto, de numerosas revisiones sistemáticas o monografías, única manera de justificar los gastos ocasionados. Pero yo estaba dispuesto a dejar el papel principal al jefe, y me hubiera conformado con intervenir, en la publicación de los resultados, únicamente para la flora andina (a la cual realmente él no podía pretender...), pero sin poder renunciar jamás a *estudiar* el material por mí coleccionado : en efecto, mi solo provecho al participar en la expedición y al trabajar como lo hice, era completar mis conocimientos sobre la flora del país, a la cual voy dedicando ya quince años de mi vida.

Y diré todo mi pensamiento : ¿Qué puede *valer* esta clase de material, del cual a veces se muestran tan celosos los que menos lo emplean? Admitiendo que hayamos traído, cosa casi inverosímil, tres mil ejemplares, admitiendo también un precio, muy superior al corriente, de cincuenta centavos por ejemplar, tendríamos — ¡ admirable negocio ! — un *producto* de mil quinientos pesos para diez mil gastados ! El cálculo es absurdo, evidentemente, pero ¿ por qué? Porque en buena administración, la verdadera, la única utilidad defendible de un viaje como el nuestro, no es sólo traer material — ya sabemos lo que *vale* — sino hacer que dos naturalistas y profesores de Universidad conociesen mejor el lejano sur del país, para utilizar estos conocimientos en su enseñanza y en trabajos ulteriores y, podría decirse, en todos

(1) En efecto, por la constante falta de tiempo durante el viaje, la mayor parte de mis ejemplares no tenían etiqueta individual, etiqueta que las indicaciones llevadas por cada paquete y mis apuntes hacían innecesaria, ya que yo sólo era quien debía abrir estos paquetes. El mal se agrava todavía por esta circunstancia : las etiquetas puestas por el señor jefe a estos ejemplares no llevan el nombre de quien los recolectó, costumbre, sin embargo, universalmente respetada por los naturalistas, aunque se trate de humildes aficionados y hasta de coleccionistas comerciantes ! Estas etiquetas, de las cuales vi algunas en 1915 en el herbario particular del señor Hicken, llevaban únicamente la anticuada mención latina : *Iter patagonicum*, número... ! Aunque en las etiquetas oficiales — porque un día, supongo, tendrá que volver este herbario al ministerio de Agricultura — se agregue : « *leg. C. Hicken & L. Hauman* », el mal no quedará remediado y se habrá expresado algo falso, ya que siempre hemos coleccionado separadamente, y salvo una que otra vez, en lugares distintos.

los que hiciesen en su vida, por ser tan estrechas, en un espíritu científico, las relaciones entre los conocimientos adquiridos. En esto radica, no en la cuestión del inerte « material » de los herbarios, el daño que no sólo a mí, pero a la ciencia se infirió.

Así es como sucedió que de estas colecciones, sólo por permiso del señor Hicken, pude ver, en 1915, algunas especies incorporadas a su herbario particular, cuando yo preparaba mi monografía sobre las especies argentinas del género *Hordeum*, y que (porque se cansa uno de solicitar como favor lo que corresponde como derecho), este material no pude emplearlo para mis trabajos sobre Juncáceas, sobre Orquídeas, sobre *Azorella* y *Bolax*, ni para mi estudio sobre la *Vegetación de las altas cordilleras de Mendoza*, tan íntimamente relacionada con la flora patagónica. Agregaré que, por falta del mismo, desistí de seguir estudios empezados sobre los géneros *Elymus* y *Deschampsia*.

Y no hay que olvidar que cuando una expedición subvencionada no produce resultado, no sólo es deplorable el hecho de por sí, sino también, por la desconfianza justificada que inspira a los poderes públicos, desconfianza que hará más difícil en el porvenir conseguir la ayuda oficial para otras exploraciones.

Aprendí mucho, sin embargo, en este hermoso viaje; algo tal vez puedo enseñar: es lo que publico hoy, deseoso de cumplir, aunque tardíamente, lo que considero una obligación hacia el país, a quien, por intermedio del ministerio de Agricultura y del Museo nacional, debo el conocer estas tierras lejanas, deseoso también de salvarme del reproche, que no quiero merecer, de haber gastado dineros públicos en una expedición botánica, sin haber producido, después de seis años, ningún resultado científico (1).

Antes de entrar en materia, tengo que aclarar con exactitud los elementos con los cuales conté para mi trabajo:

1º Cinco libretas de apuntes, apuntes que, sin los paquetes de plantas a que se referían sus párrafos sucesivos, me resultaron a menudo como un acompañamiento del cual hubiera oído el canto seis años ha!

(1) No me parece que pueda entrar en línea de cuenta como resultado de una expedición, *oficialmente botánica* y subvencionada por el ministerio de Agricultura, la breve relación anecdótica y geográfica, por interesante que sea, de una parte de nuestro viaje, con observaciones sobre el ventisquero Moreno y sus movimientos, relación hecha por el doctor F. Reichert en la obra *Patagonia* (pág. 97-135) publicada en 1917 por la Sociedad científica alemana de Buenos Aires. Lo mismo pasa con el prólogo escrito para dicha obra por el señor Hicken, y para el breve artículo que publicó sobre nuestra expedición en 1914 (*Rev. centro estudiantes*

2° Unas cincuenta especies recolectadas durante el viaje de regreso entre Puerto Gallegos y Puerto Madryn;

3° Fragmentos, en regla general muy pequeños, de unas cien especies conservadas en formalina, ya para poder estudiarlos mejor, ya para formar colecciones didácticas, estas últimas en uso desde años en la Facultad de agronomía y veterinaria. Este material contenido en frascos que guardaba en mi equipaje particular, me resultó de gran utilidad hasta para las ilustraciones del presente trabajo.

Evidentemente, me valí para completar mis recuerdos, de los herbarios patagónicos que posee el Museo, especialmente de las plantas recogidas por Carlos Ameghino y por C. Skottsberg.

Algunas de las fotografías que publico me las regaló el señor J. Jörgensen, otras las debo a los señores Jorge Morisson y Antonio Pozzi, a quienes agradezco mucho, lo mismo que a los señores C. Villalobos, L. R. Parodi y S. S. Soriano que ejecutaron para mí algunos dibujos. Quiero también manifestar mi gratitud al director de nuestros *Anales*, doctor E. Carette, cuya incansable amabilidad me facilitó considerablemente la publicación de este trabajo y del que apareció el año pasado en esta misma revista.

Debo mencionar, en fin, al entonces director de agricultura del ministerio, doctor Julio López Mañán, cuyo esclarecido y desgraciadamente tan raro entusiasmo para el progreso de las ciencias naturales, consiguió los recursos materiales indispensables a la realización del viaje.

CAPÍTULO II

LA BOTÁNICA PATAGÓNICA

Hecho algo paradojal es el siguiente: ninguna provincia o parte del país, por antiguamente poblada que sea, tiene ni mucho menos su

de ingen., año XV, pág. 361-367), por carecer ambos de interés botánico. Es la razón por la cual no discutiré algunos puntos sobre los cuales no estoy de acuerdo con los citados autores.

Agregaré que tanto la relación del señor Reichert como el artículo del señor Hicken, van ilustrados de espléndidas fotografías obras, en general, del finado artista Juan Jörgensen, quien nos acompañaba a título de pintor y fotógrafo ; aconsejo vivamente al lector tenerlas a la vista al leer los últimos capítulos de mi trabajo.

flora tan bien estudiada como la Patagonia (1) y la Tierra del Fuego.

Sin embargo la población de los cinco territorios del sur, según el censo de 1914, no alcanza a 110.000 almas, lo que da un habitante por cada 7 kilómetros cuadrados, proporción que se reduce a un habitante para 26 kilómetros cuadrados al considerar sólo la población rural de los territorios del Chubut y de Santa Cruz.

Sin embargo, tanto por lo que es de la bibliografía como de las colecciones que figuran en los herbarios, no hay comparación en lo que se refiere a la Patagonia y. por ejemplo, a la pradera pampeana, la más poblada, la más rica y la más accesible de las regiones fitogeográficas del país.

La razón del curioso fenómeno es la atracción ejercitada, desde más de un siglo, sobre los naturalistas por estas lejanas comarcas, y hay que reconocer que la naturaleza patagónica no desengañó a sus exploradores, reservándoles las más ricas, variadas y sorprendentes cosechas, con extraordinaria abundancia de tipos extraños y de gran interés científico.

El pasaje obligatorio por el estrecho de Magallanes de todas las expediciones de circunnavegación, y el misterio que envolvió mucho tiempo las tierras australes del globo, hicieron que desde fines del siglo XVIII estas regiones fueran visitadas con relativa frecuencia.

Deben recordarse los viajes de Commerson, que acompañaba a Bougainville, de Forster, de Banks, de Gaudichaud, de Duperrey, de Darwin, y la expedición de los buques *Erebus* y *Terror,* de la cual formaba parte J. Dalton Hooker. Con él encontramos la primera obra descollante que debemos citar: la admirable *Flora antarctica* (1845-1847), obra que sus espléndidas láminas en color transforman en un monumento de la bibliografía botánica. De mucha importancia para nuestra flora, es también el soberbio atlas botánico (1852) que figura en los resultados del viaje de Dumont d'Urville.

Después, hay que llegar al último cuarto del siglo XIX para ver aumentarse — pero considerablemente, entonces — nuestros conocimientos sobre la región. Publicados en el país, hay que citar los trabajos de Alboff, cuyo *Essai d'une flore raisonnée de la Terre de Feu* es la primera monografía fitogeográfica que cuenta la botánica argentina, y, sobre todo, los de Spegazzini, simples catálogos que se sucedieron de 1880 a 1902, pero de una importancia tal que su autor ha de quedar para siempre como el principal descubridor de la flora

(1) Con excepción de la parte central-norte ; véase página 191.

patagónica. El material sobre el cual fundó géneros nuevos por docenas, especies nuevas casi por centenas, en parte había sido coleccionado por él mismo, en parte por toda una pléyade de colectores como jamás los hubo para otra región del país, y entre los cuales deben citarse: el geólogo Valentín, los señores Koslowsky, Illín, coronel Moyano y, sobre todo, Carlos Ameghino, el cual, mientras incansablemente reunía fósiles para su ilustre hermano, no descuidaba las herborizaciones: a él se deben hallazgos tan importantes como los tipos de los géneros *Halophytum, Sarcodraba, Saccardophytum, Ameghinoa, Pentacantha, Aonikena, Delpinoella* y otros.

Mientras tanto, expediciones extranjeras volvían a explorar las tierras australes: la expedición francesa al cabo de Hornos, la expedición belga al polo sur, dieron lugar a la publicación de hermosos trabajos sobre Criptógamas y Fanerógamas, entre los cuales merecen especial mención la *Phanérogamie* de Franchet y el catálogo razonado e ilustrado de la flora fanerogámica de las tierras magallánicas por de Wildeman. La Universidad de Princeton organizó también una expedición a la Patagonia, de la cual resultó la obra más importante, por sus dimensiones materiales al menos, de la bibliografía botánica argentina: es la *Flora patagonica* de Macloskie; redactada en inglés, consta de dos enormes y lujosos tomos in-4°, con hermosas láminas y tiene la apariencia de una verdadera flora (la única que tengamos, por lo demás), con claves de determinaciones y descripciones de géneros y especies (más de 2000), pero todo esto desgraciadamente tan mediocre, tan imperfecto, que casi de nada puede servir: es una de las numerosas desgracias que encontramos sucediéndose desde cincuenta años en la historia de la botánica argentina, y es una oportunidad de afirmar, una vez más, este principio demasiado a menudo olvidado, que ninguna obra debe ser tan perfecta como las de vulgarización, porque, malas o mediocres, sólo las pueden emplear los especialistas... que en realidad no las necesitan. Hay que agregar, crítica y excusa a la vez del señor Macloskie, que realizar en forma decente lo que él trató de realizar hace más de veinte años, costaría hoy todavía muchos años de trabajo, tan imperfectos son aún nuestros conocimientos.

No puedo tampoco dejar de mencionar la obra realizada en Chile por Philippi primero, luego por Reiche, obra muy importante para nosotros en razón de las estrechas relaciones que existen entre la flora chilena y argentina, especialmente en los territorios del sur.

Pero un lugar especial debe reservarse a la colaboración sueca: Dusen, que acompañó la expedición de O. Nordenskjöld, publicó con

algunos colaboradores un grueso volumen de resultados botánicos: pero, incomparablemente más importante es la obra de Skottsberg. Miembro de las dos expediciones suecas, la sud-polar (1901-1903) y la patagónico-fueguina (1907-1909), recorrió, además de la Tierra del Fuego, las dos vertientes de los Andes australes, del Estrecho a Puerto Montt y de Nahuel Huapí a Punta Arenas, resultando de tan largas y completas exploraciones un gran número de excelentes monografías de carácter sistemático, tanto sobre grupos de Fanerógamas como de Criptógamas, y memorias de geografía botánica, una de las cuales trae el único mapa fitogeográfico digno de este nombre que poseamos. Su última publicación (LXII) (1), a la vez geográfica y sistemática, con numerosas y admirables ilustraciones, es tal vez la más importante y la más perfecta que haya visto la luz sobre la flora del país.

Agregaré que las colecciones públicas y particulares son, en general, relativamente muy ricas en plantas patagónicas. Además de las colecciones de Koslowsky, Illin, Greiner y Platen, que varios herbarios poseen, han vuelto al país una parte al menos de las colecciones de Dusen (Museo de farmacología) y el señor Skottsberg, hecho demasiado raro y tanto más digno de alabanza, regaló al Museo nacional importantes herbarios patagónicos y fueguinos determinados por él, con duplicados de numerosos tipos, y el mismo Museo posee, obsequio del colector, gran parte de las especies reunidas por Carlos Ameghino en el territorio de Santa Cruz y determinadas por Spegazzini.

Así las cosas, nuestra rápida excursión al lago Argentino — la palabra «expedición» me parece una sensible exageración! — no podía dar sino resultados de detalles. La misma región había sido visitada por Spegazzini, Skottsberg y Prichard (colecciones estudiadas por Rendle), pero muchos puntos quedan obscuros en la sistemática de esta flora y, con la ayuda del abundante material existente en los herbarios, debían de resultar de nuestro viaje numerosos trabajos de revisión, especialmente de los grandes géneros insuficientemente conocidos.

Lo que nos faltaba y sigue faltando, es un estudio geobotánico de la misma meseta patagónica, es decir, de la formación patagónica propiamente dicha, de sus límites con la del Monte, así como las grandes divisiones que seguramente — en razón de su inmensidad — en ella

(1) Las cifras romanas entre paréntesís corresponden a la lista bibliográfica que se encontrará al final de este trabajo.

deben distinguirse. Agregaré que, desgraciadamente, ninguno de los trabajos descriptivos existentes, salvo los de Alboff sobre la Tierra del Fuego y los míos sobre la selva valdiviana y el río Negro inferior, los cuales no tratan sino de los confines de la verdadera Patagonia, ha sido escrito en idioma latino (1).

Habiendo atravesado la Patagonia por 51° de latitud, y en anteriores viajes el continente sudamericano unos diez grados más al norte, esperaba poder realizar travesías en latitudes intermediarias y reunir los conocimientos necesarios para un estudio geobotánico de conjunto, proyecto que malogró por la pérdida de gran parte de los conocimientos que debía de proporcionarme el viaje a Santa Cruz. Como ya lo dije, para que este último no sea del todo perdido, he resuelto, sin embargo, publicar este trabajo, al cual con justicia corresponde el siguiente título: *Recuerdos e impresiones de un viaje botánico al lago Argentino.*

Haré notar, por fin, aunque no me exagere la importancia del hecho, que, de haber esperado tantos años para realizar esta publicación, más de un resultado novedoso en 1914 dejó de serlo, por haber sido señalado por Skottsberg a fines de 1916.

CAPÍTULO III

LA PATAGONIA EN GEOBOTÁNICA

Como casi siempre, en estos casos de regiones naturales que antiguamente recibieron un nombre universalmente empleado, grandes son las dificultades para fijar, aun aproximadamente, las fronteras de lo que corrientemente se llama Patagonia. Sin entrar en consideraciones históricas ni de geografía general, me limitaré a discutir aquí los confines que, a mi parecer, deben darse en geografía botánica, a lo

(1) Recién llega a mi conocimiento un trabajo del señor Hosseus (*El proyectado parque nacional del Sud,* 1916) muy superior a sus anteriores estudios sobre la misma región (Nahuel Huapí) y que merece ser recordado aquí. En él encuentro las acostumbradas críticas, pueriles e infundadas — la ausencia, por ejemplo, en mi *Foret valdivienne*, de un mapa de la región, cuando precisamente la primera edición, la única señalada por el autor, contiene un croquis topográfico, — pero noto también, esta frase de alcance algo distinto : « El trabajo está basado en general sobre las publicaciones de K. Reiche ». Cabe tal vez preguntarse sobre qué

que puede llamarse la formación, o mejor, la estepa patagónica (1).

Empezaré por volver a insistir con toda energía sobre la necesidad de separar la Patagonia del Monte. El doctor Spegazzini, los había reunido bajo el nombre de formación patagónico-boliviana, en un trabajo (XLIV) cuyo exclusivo carácter agropecuario no tomé suficientemente en cuenta en un principio, de manera que, en consideración a la incontestable autoridad de su autor, acepté hace diez años, dicha reunión (2), y limitándome a la geografía argentina, le dí el nombre de Formación patagónico-jujeña, en el bosquejo de la fitogeografía del país que tuve que agregar, en 1910, a mi manual de botánica. Pero desde el momento que conocí, por haberla visto, la vegetación de los territorios del sur, esta opinión del doctor Spegazzini me resultó casi incomprensible.

La vegetación del Monte es, tipicamente un matorral ralo (en francés *taillis* o mejor *brousse*), constituído esencialmente por arbustos xerófilos de 1 a 4 metros de altura, dominado o no por árboles, arbustos perteneciendo a los géneros *Larrea, Prosopis, Gourliea, Acacia, Condalia, Schinus* y algunos otros menos constantes y comunes. Los ríos, por otra parte, están bordados de bosquecillos de sauce colorado (*Salix chilensis*) (3).

La vegetación de la meseta patagónica se caracteriza, al contrario, por plantas bajas, en rosetas o en cojines, dominadas sólo por subarbustos de los cuales la mayor parte no se encuentran sino en las ba-

trabajo está basado el del señor Hosseus, pero no importa al caso. Otros autores, es verdad que usaron de mi *Foret valdivienne,* lo mismo que el señor Hosseus, — lo que era su derecho y hasta su deber — prefirieron no mencionarla. Me consuelo fácilmente de tanto desdén con estas pocas palabras escritas por Skottsberg en 1916 (XLII, pág. 5) y que se refieren a esa misma obra mía : « *das Beste, was über dieses Tema bisher geschrieben würde* », o sea « lo mejor que sobre el tema, hasta ahora, haya sido escrito ».

(1) La palabra « formación » muy empleada entre nosotros, es, sin embargo, de una significación tan vaga y dudosa, tiene sentidos tan distintos, que el último Congreso botánico internacional de Bruselas (1910) recomendó que no se usase. Por otra parte, me parece muy deseable, incluir en el mismo nombre del distrito considerado, una palabra que lo defina y decir, por ejemplo, la pradera pampeana, la sabana mesopotámica, los bosques subantárticos, la estepa patagonica, etc.

(2) Tampoco del punto de vista ganadero me parece lógica esta reunión.

(3) Para facilitar la lectura del texto, no haré seguir a los nombres latinos, las indicaciones de autores : éstas se encontrarán en el indice alfabético al final del trabajo.

rrancas o cañadones abrigados, y entre los cuales encontramos especialmente especies del género *Berberis* (casi ausente en el Monte y representado por otras especies), *Trevoa*, *Fabiana* y *Verbena* especiales a la Patagonia *(V. tridens,* especialmente en el sur); las orillas de sus ríos no tienen ya bosques de sauce. No es porque una especie de *Larrea (L. Ameghinoi)*, por lo demás muy rara según parece, un *Prosopis (P. patagonica)* del cual volveremos a hablar, y un elemento secundario del Monte, *Schinus dependens*, se extiendan bastante lejos hacia el sur — por lo menos en la costa y en lugares abrigados — que se puede fusionar dos regiones que presentan seguramente algunos elementos comunes, pero de un aspecto etológico bien distinto (a pesar del carácter xerófilo común), y de una composición florística completamente diferente, aunque sean reunidas, como es natural, por una zona de transición de carácter intermediaria.

Esto dicho, convendría, pues, establecer la frontera de las dos formaciones. Las observaciones directas son muy pocas; la parte central del territorio del río Negro y del Chubut ha sido en realidad muy poco explorada y conocemos mucho mejor la cordillera que la meseta y hasta que la misma costa. Además, en los catálogos, la excesiva brevedad de las anotaciones geográficas y la insuficiencia demasiado conocida de los mejores mapas del país hace muy difícil, algunas veces imposible, desenmarañar en los catálogos puramente sistemáticos, lo que es de las montañas, de la precordillera o de la llanura (1).

Sin embargo, el viaje de 1914, otros anteriores y posteriores, lo mismo que algunos trabajos de otros naturalistas me permiten, según creo, fijar con relativa exactitud el límite norte de la estepa patagónica semidesértica, y del matorral (o tallar?) que llamamos « monte ».

Este último, tal como lo describí en detalle, en mi estudio sobre el río Negro inferior, lo encontramos, sin carácter patagónico todavía, en el norte del río Negro, alrededor de Viedma. En Puerto Madryn — por 42°50′ — lo encontramos ya algo modificado, más ralo y más bajo, empobrecido de algunos elementos característicos (el chañar, por ejemplo, que nadie señaló allí, pero cuyo límite austral se

(1) Esta observación me parece tanto más importante cuanto que nos encontramos en un país en plena evolución, en el cual no sólo cambian la flora y los paisajes por la acción del hombre, pero también y con mucha, diré excesiva frecuencia, los nombres de lugares. Cuadros como el que publiqué en la *Vegetation des hautes cordillères de Mendoza* (pág. 73 del tiraje a parte) facilitarían mucho la tarea de los botánicos y fitogeógrafos del porvenir, ya que no sólo para hoy han de servir los trabajos de los naturalistas.

ignora todavía), enriquecido de algunos elementos patagónicos y presentando, por lo demás, ciertas particularidades que me parecen caracterizar la zona de transición con la Patagonia, al sur y suroeste, y con la formación andina al este. Me refiero a la presencia de algunas especies, especialmente *Larrea nitida*, los *Chuquiragua*, *Prosopis patagonica*, etc., sobre las cuales volveré más abajo.

Desgraciadamente en Puerto Madryn no pude, por escasez de tiempo, alejarme sino pocos kilómetros de la costa, pero la acostumbrada



Fig. 1. — El río Chubut cerca de Rawson con bosquecillos de *Salix chilensis* (Fot. A. Pozzi)

monotonía de la flora en estas regiones, debido a la gran uniformidad del clima y del suelo, dejan suponer que los mismos aspectos se repiten, tierras adentro, durante decenas de leguas.

No conozco personalmente el valle inferior del Chubut, pero la fotografía que publico (fig. 1) muestra los bosques de sauces colorados de las orillas del río, bosques cuya presencia, a mi parecer, es reñida con el carácter de la vegetación patagónica. Por otra parte, entre unas cuarenta plantas recogidas allí por la expedición Rovereto *(Herb. Mus. nac. de hist. nat.)* no encuentro un solo elemento patagónico, y en fin, argumento de más peso, *Larrea nitida* y *L. divaricata* son todavía

abundantes cerca del río Chubut (supongo en su curso inferior : cf. Spegazzini, *Nov. Add.,* 841 y 842), a lo cual puedo agregar *Bougainvillea spinosa,* elemento secundario, pero típico del Monte. Sin embargo, como es natural, no faltan los elementos patagónicos y Dusen (VII) señala entre otros para la colonia Rawson, *Geranium magellanicum, Armeria chilensis, Chamissonia tenuifolia, Sisymbrium glabrescens, Myosurus aristatus.*

Pero ya nos acercamos, evidentemente, del límite austral del Monte. Escasos son nuestros conocimientos, pero en la treintena de plantas del Cabo Raso (lat. 44°12′) enumeradas por Hosseus *(Physis,* I, pág. 534), no encontramos ninguno de los arbustos característicos del Monte y, al contrario, algunos elementos netamente patagónicos : *Melandrium magellanicum* Lam., *Acaena multifida* Hook. f., *Pleurophora patagonica* Speg., *Geranium patagonicum* Hook. f., *Culcitium Poeppigii* DC., *Perezia recurvata* Less.

Un poco más al sur, en Camarones (44°50′), la flora costanera, la sola que pude observar, presenta ya un carácter patagónico acusado; encuentro en mis apuntes : *Berberis (B. heterophylla,* probablemente), *Ephedra frustillata, Brachycladus caespitosus,* un *Chuquiragua* enano *(Ch. aurea ?), Azorella* sp., una Cactacea en cojín de tipo patagónico *(Opuntia, Mahuenia?)* al mismo tiempo que *Chuquiragua Avellanedae, Colliguaya integerrima,* característica de la zona intermediaria, y *Schinus dependens* común a las dos formaciones. Pero ya no hay matoral de Jarrilla, Piquillín, Alpataco o Algarrobillo, grandes *Lycium,* etc. Estamos evidentemente en la formación patagónica, y un grado más al sur, en Comodoro Rivadavia, el carácter patagónico de la vegetación es absolutamente completo.

En la costa del Atlántico, el Monte alcanzaría, pues, el paralelo 44.

Nada sabemos, desgraciadamente, de la flora del centro del Chubut; las plantas enumeradas en los catálogos de Spegazzini, provienen en su inmensa mayoría de la zona cordillerana, como puede verse en la introducción de sus *Primitiae Florae chubutensis* y de *Nova Addenda ad Floram patagonicam.* En el primero de estos trabajos, escribe el autor, refiriéndose a la parte costanera y central del territorio : « Esta zona es horrible, árida, desnuda, pedregosa, con una vegetación sumamente reducida y pobre de arbustos enanos, retorcidos y generalmente espinosos. »

Esta elocuente descripción se refiere probablemente a la mitad más austral del Chubut, más a menudo atravesada, que a la parte norte casi desierta, dificilísima de atravesar y de la cual, según creo,

no se sabe absolutamente nada desde el punto de vista de las ciencias naturales (1). Lo mismo pasa con el centro y el sur del territorio del río Negro.

La zona andina y preandina, húmeda, fértil y más poblada, es mucho más conocida, pero se trata ya del margen de la formación patagónica, zona de transición relativamente estrecha, entre la estepa a menudo semidesértica de la meseta y los bosques de la cordillera.

Para tratar, sin embargo, de resolver el problema voy a pasar en revista lo poco que sabemos : todo el valle de río Negro se encuentra en pleno Monte; una influencia patagónica sobre su vegetación es algo más marcada en el interior, como lo demuestra la comparación entre la flora de los alrededores de Carmen de Patagones y de Viedma, y la de las comarcas próximas a la confluencia del Limay y del Neuquen (véase Hauman, *Rio Negro inférieur ;* Hicken, *Plantae Fischerianae;* en este último catálogo nótanse la presencia de una docena de especies netamente patagónicas, nó conocidas más al este). Si seguimos más al oeste, por el ferrocarril a Zapala, como lo hice este último verano, veremos que, durante 225 kilómetros todavía, sigue la misma vegetación, aunque siempre más rala, más pobre y más baja, con predominancia de *Atriplex*, y se necesita llegar a unos 50 kilómetros de Zapala, para que se produzca un cambio y que, por ejemplo, pueda reconocerse en las vegas, las alfombras verdes de *Azorella trifurcata.*

En Zapala (900 m. de altitud) el carácter de la vegetación, tanto en el valle como en las mesetas, y, por lo demás, el carácter del paisaje, es netamente patagónico; en el valle se extienden vegas con *Samolus spathulatus, Pratia, Azorella trifurcata, Hordeum secalinum,* var. *pubiflorum, Poa pugionifolia, Elymus,* mientras que, 100 metros más alto, en la meseta de perfil característico y cuyo suelo lo constituyen bloques de lava, encontramos *Verbena* en cojín, *Nardophyllum Kingii, Opuntia Darwinii, Bromus macranthus,* y que sólo en lugares abrigados encontramos *Colliguaya integerrima, Prosopis patagonica* y *Larrea nitida.*

Más al oeste, el carácter patagónico se acentúa todavía. Entre Zapala y las cordilleras, uno de los elementos característicos es *Trevoa patagonica*, y la vegetación la constituye esencialmente durante 20 leguas dos *Senecio* y un *Haplopappus* que forman matas hemisféricas,

(1) Es de notar que ni siquiera el hilo del telégrafo atraviesa esta región ; el telégrafo parte de la costa, en Comodoro Rivadavia, dirigiéndose hacia el oeste, y recorre después la precordillera, de sur a norte, hasta Nahuel-Huapí.

de medio metro apenas de alto, con, de vez en cuando, *Azorella monantha;* pero en Las Lajas, al abrigo del viento, en las barrancas, mezclado a veces con *Fabiana imbricata,* pueden todavía encontrarse algunas plantas de Jarrilla *(Larrea nitida),* ausente del todo sobre la meseta.

Por 38° de latitud, a unos cien kilómetros de la cordillera, volvemos, pues, a encontrar la vegetación patagónica, que poco a poco va confundiéndose con la de la sección más septentrional de los bosques subantárticos.

Desde la confluencia de los ríos Neuquen y Limay, si remontamos ahora este último hacia el suroeste, veremos que sólo a 300 kilómetros empieza a modificarse un poco la vegetación, siempre la misma desde el litoral atlántico, y necesitamos adelantar todavía 50 kilómetros más para que, muy cerca de la desembocadura del río Collon-Cura, por 40°30′ de latitud y a 120 kilómetros apenas de la frontera chilena, desaparezcan el Sauce en el valle, y la Jarrilla y el Piquillín en la meseta. En Paso Limay recogí *Larrea divaricata* en la misma orilla del río, y *Larrea nitida* (1) ha de encontrarse seguramente más al oeste todavía (XIV, pág. 65 de la 2ª edición).

En el norte del territorio del Neuquen y más todavía en la provincia de Mendoza, donde el monte típico sube muy alto en la precordillera (cf. Hauman, *Hautes cordillères de Mendoza,* pág. 63), sabemos que los tipos patagónicos sólo se encuentran con alguna frecuencia en las montañas y que, aquí también, *Larrea nitida* caracteriza el margen del Monte en su contacto con la vegetación alpina.

Podemos fijar, pues, la punta norte, muy estrecha, de la estepa patagónica en la precordillera del Neuquen, por 38° de latitud; del límite con el Monte conocemos dos puntos más, uno, sobre el Limay, dos grados y medio al sur, el otro, sobre el Atlántico, en la desembocadura del río Chubut (más o menos 43°).

La distancia entre los dos últimos es desgraciadamente muy grande, pero si hojeamos los mapas térmicos de la república publicados por Davis (1914), encontramos que la gran mayoría de las isotermas tienen exactamente la misma dirección y que, por ejemplo, la línea Las Lajas-Paso Limay-Rawson coincide casi perfectamente con la isoterma de verano de 19°, la de primavera, otoño y año, de 13°, de máxima media de verano de 25°, de otoño de 19°, de invierno de 13°.

(1) También la coleccioné en estos lugares cuando descendí el Limay en canoa, sin que pueda recordar si fué antes o después de Paso Limay.

de primavera de 20°, de mínima media de verano de 11° (IV, lámina 8 a 17). No hay que exagerar sin embargo el valor de estas líneas; una ojeada sobre el mapa número 1 donde están indicadas las estaciones meteorológicas, existentes en 1914, nos indica claramente que el recorrido exacto de estas líneas queda muy hipotético, pero la coincidencia es tan perfecta que seguramente debe ser tomada muy en cuenta.

Las líneas pluviométricas, tan elocuentes para determinar el límite oriental de la formación del Monte, carecen de valor en el caso que nos ocupa, por ser el Monte y la Patagonia asociaciones vegetales igualmente xerófilas.

Observaciones ulteriores nos indicarán si la línea uniendo la precordillera del Neuquen al Atlántico ha de ser cóncava (hacia el sur) o convexa; lo último me parece más probable, pero creo que se puede desde ya fijar la frontera del Monte con la estepa patagónica en una línea ideal uniendo Chos-Malal, al pie de la cordillera, a Paso Limay y a la desembocadura del río Chubut.

Por otra parte, y quedando siempre en el punto de vista de la geografía botánica, la estepa patagónica se termina en el oeste al pie de las cordilleras boscosas que constituyen los « bosques subantárticos », encontrándose, antes de llegar a estos últimos, una zona de transición de unos 50 a 75 kilómetros de ancho, de clima más húmedo, de vegetación mucho más rica, pero donde sólo encuéntranse, en el fondo de los valles, árboles o arbustos aislados, precursores de las selvas cordilleranas. Esta zona alcanza el estrecho de Magallanes y se extiende en el triángulo más septentrional de la Tierra del Fuego, triángulo que, según Dusen (VIII) y Skottsberg (XXXIX) deben unirse a la estepa patagónica, mientras el oeste y sur de la isla, con los circundantes archipiélagos no son sino la continuación de la zona boscosa del continente.

SEGUNDA PARTE

RELACIÓN BOTÁNICA DEL VIAJE

Lo poco conocida que queda todavía la vegetación de una parte de la región visitada (costa y meseta), y sobre todo la extrema pobreza de la bibliografía en lengua española sobre la flora patagónica, me inducen a sacar de mis apuntes y de mis recuerdos todo el provecho posible. Estudiaré sucesivamente:

La costa patagónica (de P. Madryn a Río Gallegos);

La meseta por 50-51° de latitud;

La precordillera;

La selva magallánica;

La flora andina.

CAPÍTULO IV

LA COSTA PATAGÓNICA

Sobre la vegetación de la costa patagónica, sólo tenemos, fuera de los datos desparramados en las obras de Hooker y Spegazzini, y difíciles de reunir, un trabajo de poca importancia y muy mediocre de Autrán (II) y otro de Dusen (VII y X). No cabe duda que con el material recogido por mí en las escalas del viaje de ida, lo mismo que durante mi permanencia en Santa Cruz, hubiera podido completar, mucho más eficazmente de lo que voy a hacer, nuestros conocimientos sobre la flora de dicho litoral (1).

Puerto Madryn (latitud 43°50, enero 6-7 y abril de 1914) (2).

Puerto Madryn es un pueblo de cierta importancia comercial, por ser el puerto de las antiguas y prósperas colonias agrícolas del valle

(1) Debo agradecer al doctor G. Bonarelli una pequeña colección reunida por él en las mismas escalas, en marzo de 1917, la cual me prestó algunos servicios en la redacción de este capítulo.

(2) En San Antonio (lat. 40°50′), sólo tocamos a la vuelta y de noche, sin poder

inferior del río Chubut, colonias a las cuales queda reunido por el ferrocarril a Trelew y Gaimán; se encuentra en el rincón sudoeste del golfo Nuevo, cuya estrecha entrada queda limitada al norte por la esquina sudoeste (Punta Nueva) de la península Valdés, y al sur por la extremidad, llamada Punta Ninfas, de otra península sin nombre.

Las dunas que bordean la playa al oeste del pueblo son poco desarrolladas y muy invadidas por la vegetación arenícola característica, a la cual — por tratarse de médanos antiguos sin duda, y muy estables — se han agregado elementos del Monte. Dos especies típicamente arenícolas dominan: la compuesta *Grindelia speciosa* (hasta en la playa) y la gramínea *Epicampes arundinacea,* el junquillo o unquillo de tan vasta distribución en la república y aquí poco desarrollado; a ellas se mezclaban subarbustos: *Chuquiragua Avellanedae* muy abundante y formando grandes matas redondas; *Ch. hystrix,* de terribles hojas aleznadas, *Adesmia canescens, Prosopis juliflora,* f. *fruticosa* (1), el alpataco, aquí raquítico y casi sin hojas, el incienso *(Schinus dependens),* muy desarrollado al contrario, en una forma muy espinosa, de ramificación piramidal, como la que se observa en la precordillera de Mendoza; *Cyclolepis genistoides* y, en fin, las jarrillas *Larrea nitida* y *L. divaricata.* Puede agregarse todavía: *Margyricarpus setosus,* un *Opuntia* de espinas chatas, *Senecio albicaulis* (vel aff.) y *Euphorbia patagonica,* casi única planta herbácea no marchitada por la sequía. En sitios de suelo arcilloso y más salado, varios *Atriplex* y *Suaeda* *(S. divaricata, S. fruticosa), Frankenia patagonica* y, en el agua misma de la bahía, ralo y poco desarrollado *Spartina montevidensis.* Sobre la playa muy pocas algas: algún fragmento del grande *Macrocystis* y algunas pequeñas algas coloradas traídas por las mareas desde las costas pedregosas de más al sur y, de vez en cuando, pequeños montones de *Ulva* y *Enteromorpha.*

Tierras adentro, en un valle de terreno salado, a lo largo del ferrocarril, las dos *Suaeda, Atriplex lampa, A. Ameghinoi, A. montevidensis, Frankenia* y diversos *Lycium* espinosos. Un poco más al oeste, empiezan las ondulaciones y barrancas que llevan a la meseta. Aquí nos encontramos con un monte pobre pero típico, absolutamente com-

bajar a tierra. Nuestros conocimientos sobre este punto se limitan a la enumeración por Autran de 19 especies allí recogidas por Miles Stuart Pennington y entre las cuales señalaré *Atamisquea emarginata* Miers, elemento del Monte que parece alcanzar allí su límite austral.

(1) Determinación dudosa. Véase Hauman XV, página 391.

parable al que describí para el río Negro inferior (fig. 2). Lo constituyen las dos *Larrea* ya nombradas, *Prosopis juliflora, P. striata, Cyclolepis, Schinus, Condalia, Bougainvillea spinosa, Brachycladus lycioides, Ephedra ochreata,* diversos *Lycium, Mulinum spinosum, Grindelia speciosa. Chuquiraga erinacea,* la uña de gato, aquí bastante escasa, y, como elementos característicos de la faja más austral de la formación (además de *Larrea nitida), Chuquiragua Arellanedae, Ch. hystrix,* muy abundantes, mientras son más raros *Verbena ligustrina* (syn.: *V. Lo-*



Fig. 2. — Vegetación del Monte en Puerto Madryn (Fot. A. Pozzi)

rentzii), Ameghinoa patagonica y la mucho tiempo olvidada *Perezia Beckii.* También encontré *Nassauvia sclerantholdes* Hoffm., que sólo se conoce de Puerto Madryn y del vecino Cabo Raso. Señalaré también que, según Dusen, uno de los elementos característicos de la meseta es *Menodora robusta,* Oleacea sub-afila, de ramas robustas, que parece reemplazar aquí el palo-sebo *(Monttea aphylla)* tan abundante en la meseta del interior del río Negro, en el Neuquén y en la precordillera de Mendoza (1).

(1) En Cipoletti esta planta constituye el único combustible local y se recoge en gran escala. Me dijeron también que se habían mandado a Buenos Aires gran-

Agrego una enumeración de las fanerógamas conocidas para este punto, el más austral de la formación del Monte sobre el cual tengamos nociones algo completas (observaciones mías y de Dusen, plantas recolectadas por los señores S. M. Pennington y G. Bonarelli):

Ephedra ochreata Miers.
Panicum Urvilleanum Kunth.
Stipa humulis Cav.
Stipa Neaei Nees.
Stipa speciosa Trin. et Rupr.
Stipa tenuis Phil.
Epicampes arundinacea (Gris.) Hackel.
Spartina montevidensis Arechav.
Poa bonariensis Kunth (syn.: *P. Bergii* Autran non Hieron). (1)
Poa chilensis Trin. (?, Hackel).
Festuca muralis Kunth, f. *pygmaea* Hackel.
Bromus Trinii Desv.
Bromus unioloides (Willd.) H. B. K.
Hordeum secalinum Schreb., var. *parviflorum* Hackel, f. *pusillum* (Hackel) Haum.
Hordeum murinum L., subsp. *leporinum* (Link.) Rich.
Atriplex Ameghinoi Speg.
Atriplex undulata (Moq.).
Atriplex lampa Gill.
Atriplex montevidensis Spreng.
Atriplex sagittifolia Speg., var. *microphylla* Speg.
Atriplex semibaccata R. Br.
Atriplex vulgatissima Speg.
Roubieva multifida (L.) Moq.
Salicornia corticosa (Mey.) Walp.
Suaeda divaricata Moq.
Suaeda fruticosa Forst.
Suaeda maritima (L.) Dumort. (syn.: *S. patagonica* Autran non Speg).
Amarantus vulgatissimus Speg.
Bougainvillea spinosa (Cav.) Heim.
Paronychia chilensis DC.
Spergularia villosa Camb.
Draba australis Hook. f.
Margyricarpus setosus R. et Pav.
Prosopis patagonica Speg.
Prosopis striata Benth.
Prosopis juliflora DC.
Hoffmanseggia trifoliata Cav.
Adesmia canescens (As. Gray) Speg.
Erodium cicutarium L'Hér. (syn.: *E. moschatum* Autran non Willd.).
Larrea divaricata Cav.
Larrea nitida Cav.
Euphorbia patagonica Hieron.
Schinus dependens Ort.
Condalia microphylla Cav.
Frankenia patagonica Speg.
Frankenia cfr. *cymbifolia* Hook. (Dusen).
Opuntia sp.
Eryngium Kurtzii Hicken.
Mulinum spinosum Pers.
Menodora robusta (Benth.) A. Gray.
Amsinckia angustifolia Lehm.
Valentiinia patagonica Speg.
Lippia seriphioides A. Gray.
Lippia nodiflora (L.) Rich.
Verbena ligustrina Lag.
Lycium elongatum Miers.
Lycium chubutense Dusen.
Veronica peregrina L.
Plantago patagonica Jacq.
Grindelia speciosa Lindl.
Gutierrezia paniculata Phil., var. *patagonica* Speg.

des cantidades para las fábricas de gas: la espesa cutícula resinosa contiene seguramente hidrocarburos que, a falta de hulla, enriquecían favorablemente, sin duda, el producto de la destilación de la madera.

(1) Estas sinonimias son correcciones a las determinaciones publicadas por Autran: véase bibliografía, número 2.

Heterothalamus tenellus (Hook. et Arn.) OK.
Baccharis Darwinii Hook. et Arn.
Baccharis genistaefolia DC.
Gnaphalium axillare Remy.
Xanthium spinosum L.
Senecio psammophilus Gris., f. *Dusenii* Macloskie.
Chuquiragua aurea Skottsb.
Chuquiragua Avellanedae Lor.
Chuquiragua Dusenii Hoffm.
Chuquiragua erinacea Don.
Chuquiragua hystrix Don.
Cyclolepis genistoides Gill. et Don.
Ameghinoa patagonica Speg.
Brachycladus lycioides Don.
Brachycladus megalanthus Speg.
Nassauvia scleranthoides O. Hoffm.
Perezia Beckii Hook. et Arn. (syn. : *P. flavescens* O. Hoffm.).

Puerto Pirámide (latitud 43°40′, enero 8 de 1914).

Esta localidad situada en la costa oeste de la península Valdés, en frente de Puerto Madryn, en el golfo Nuevo, ha sido raras veces visitada por los naturalistas. Sólo la tocamos a la ida, y nada me quedó del abundante material que en una herborización de algunas horas había reunido. Saco lo siguiente de mis apuntes, ayudándome de una pequeña colección traída del norte y del centro de la misma península por el señor Roveretto.

A lo largo del camino que conduce al pueblo, próximo a la costa, llaman la atención poderosos ejemplares (hasta de 2 m. de alto) de *Suaeda divaricata*, el Jume negro. El suelo es arenoso, algo salado, encontrándose al pie de las colinas que se levantan a poca distancia de la costa, las especies siguientes : *Epicampes arundinacea, Atriplex lampa* (Jume blanco), *Plazia argentea* que alcanza aquí, según creo, su límite austral, *Frankenia patagonica, Philibertia Gilliesii*, un *Trechonaetes* y un *Senecio* de grandes flores radiadas.

Más allá, sobre las pendientes de las lomas arenosas que parecen ocupar una gran extensión de la península, se encuentran todavía *Epicampes arundinacea, Atriplex lampa*, las matas redondas de *Mulinum spinosum* y sólo pequeños ejemplares de *Prosopis striata* y *P. juliflora, Schinus dependens* f. *arenicola*, mientras abunda, cubriendo grandes extensiones mi *Baccharis divaricata*, cónocido solamente hasta ahora de la desembocadura del río Negro : cuando de tallos bajos, forma alfombras, mientras, más desarrollado, produce en otros lugares grandes manchas verdes. Las Cactáceas son raras y pequeñas y, como enredadera, observé la única *Philibertia Gilliesii*. Mucho más importantes son las Chuquiragua : *Ch. Avellanedae, Ch. hystrix* y también *Ch. aurea*, especie algo dudosa de Skottsberg, que forma cojines achatados y espinosos ; en fin, en la cumbre de una de las lomas,

Anarthrophyllum sp. Salvo estas cuatro últimas especies, el conjunto de la vegetación es del todo parecido a lo que describí para los médanos litorales del partido de Patagones. Doy a continuación la lista de las especies que mencionan mis notas, agregando las coleccionadas por Roveretto (diciembre de 1913) en los alrededores de la Salina Grande que se encuentra en el centro de la península, y en la playa de Punta Norte. Señalo respectivamente estos lugares por las abreviaciones : Piram., Sal. y P. N., dejando sin indicación de origen las especies conocidas únicamente para Puerto Pirámide.

Epredra ochreata Miers.
Panicum Urvilleanum Kunth (Piram. Sal.).
Epicampes arundinacea (Gris.) Hackel.
Stipa filiculmis Del. (P. N.).
Stipa Neaei Nees.
Stipa speciosa Trin. et Rupr.
Phragmites communis Trin.
Poa Bergii Hieron. (P. N.).
Poa sp.
Bromus unioloides (Willd.) H. B. K.
Festuca octoflora Walt. *(F. tenella)*, vel aff.
Distichlis spicata (L.) Greene.
Scirpus americanus Pers. (Sal.).
Zephyranthes Andersonii (Herb.) Benth. et Hook. (P. N.).
Arjona tuberosa Cav. (rara).
Chenopodium sp. (Sal.).
Suaeda maritima Dumort. (Sal.).
Suaeda divaricata Moq. (Piram. Sal. P. N.).
Atriplex lampa Gill. (Piram., P. N.).
Atriplex montevidensis Spreng. (Sal.).
Salicornia corticosa Walt. (Sal.).
Amarantus (P. N.).
Spergularia (Sal.).
Silene (Sal.).
Paronychia chilensis DC. (Sal.).
Acanthonychia ramosissima Hook. et Arn.
Una Crucífera de hojas carnosas ?
Margyricarpus setosus R. et Pav.
Adesmia canescens (As. Gray) Benth. et Hook. (Sal.).
Adesmia grisea Hook.
Anarthrophyllum sp.
Prosopis striata Benth.
Prosopis juliflora DC.
Erodium cicutarium l'Hérit. (Piram., Sal., P. N.).
Monnina (Sal.).
Euphorbia patagonica Hieron. (Piram. Sal.).
Schinus dependens Ort., f. *arenicola* Haum. (Piram., Sal., P. N.).
Condalia microphylla Cav. (P. N.).
Malva rotundifolia L. vel aff.
Frankenia microphylla Cav., var. *Niederleinii* Speg. (Piram. Sal.).
Loasa sp. *(L. Bergii* Hieron. ?).
Opuntia sp.
Cereus sp.
Pterocactus Kuntzei Schum.
Oenothera aff. stricta Ledeb. (Sal.).
Statice brasiliensis Boiss., var. *uruguayensis* (Arech.) Haum. (Sal.).
Philibertia Gilliesii Hook. et Arn. (Piram., P. N.).
Cressa australis R. Br. (Sal.).
Phacelia artemisioides Gris. (Sal.).
Gilia lasciniata R. et P.
Amsinckia angustifolia Lehm.
Lippia trifida Remy.
Verbena ligustrina Lag. *(V. Lorentzii* Nied.).
Verbena flava Gill. et Hook.
Verbena tenera Spreng ? (Sal.).
Solanum maritimum Mey. (Sal.).
Fabiana Peckii Nied.
Trechonaetes sp.
Nicotiana sp.
Lycium tenuispinosum Miers (P. N.).

Lycium (P. N.).
Lycium (P. N.).
Plantago patagonica Jacq. (Piram., Sal. P. N.).
Calycera crassifolia (Miers.) Hicken (Piram.).
Gutierrezia paniculata Phil., var. *patagonica* Speg. (Piram. Sal.).
Hysterionica jasionoides Willd. (P. N.).
Heterothalamus spartioides Hook. et Arn. (Sal.).
Baccharis Darwinii Hook. et Arn.
Baccharis Gilliesii As. Gray.
Baccharis divaricata Haum. (Piram. Sal.).
Grindelia speciosa Lindl. (Piram., Sal.).
Grindelia brachystephana Gris. (N. P.).
Senecio stipellatus Hoffm. (P. N.).
Senecio psammophilus Gris. ?
Senecio sp. (Piram. Sal.).
Chuquiragua Avellanedae Lor. (Piram. P. N.).
Chuquiragua aurea Skottsb. ?
Chuquiragua erinacea Don. (P. N.).
Chuquiragua hystrix Don.
Cyclolepis genistoides Gill. et Don.
Doniophytum andicola Wedd.
Plazia argentea (Don.) OK. (Piram. Sal.).
Brachycladus lycioides Gill. et Don.
Brachycladus megalanthus Speg. (P. N.).
Ameghinoa patagonica Speg.
Perezia Beckii Hook. et Arn.
Sonchus asper Hill. (P. N.).
Hypochaeris (Sal.).

Si analizamos ahora esta lista y la de Puerto Madryn, nos tiene que llamar en seguida la atención la escasez de los elementos patagónicos, a pesar de que nos encontramos en pleno Chubut, casi por 43° de latitud sur. La semejanza con la flora del sur de la provincia de Buenos Aires es completa y sólo merece ser mencionada como anunciando la vecindad de la Patagonia : *Frankenia patagonica, Chuquiragua Avellanedae, Ch. aurea, Perezia Beckii* y, sobre todo, *Ameghinoa patagonica,* monotipo endémico que sólo se conocía de Santa Cruz (también existe en Comodoro Rivadavia, pero parece particular a la zona litoral (lám. I).

Camarones (latitud 44°40′, enero 9 de 1914).

Aquí, al contrario, nos encontramos frente a la vegetación patagónica. A lo largo de la playa arenosa que se extiende al sur del punto de desembarco, encontramos *Berberis heterophylla,* elemento patagónico incuestionable, y, constituyendo también un carácter esencial. plantas en cojines o alfombras, características de las floras alpinas, al nivel del mar : *Ephedra frustillata, Brachycladus caespitosus* y una *Azorella.* Señalaré también *Colliguaya integerrima,* subarbusto de 50 centímetros, formando sobre la arena abundantes matas hemisféricas de un verde claro : *Chuquiragua hystrix* y *Ch. aurea, Schinus, Ephedra ochreata,* una *Opuntia* y un *Echinocactus;* sobre la misma playa, en abundancia, una *Compuesta* de grandes hojas glaucas como de *Valeriana,* que sólo ví en este punto *(Culcitium Gilliesii ?).*

A poca distancia del lugar arenoso aquí descrito afloran rocas porfíricas bañadas por el mar, y sobre las cuales se desarrollan algunas Chlorofíceas *(Ulva, Enteromorpha)* y numerosas Rhodofíceas *(Corallina, Ballia, Acanthococcus,* etc.).

Comodoro Rivadavia (latitud 45°50′, enero 10-11 y abril de 1914).

En Comodoro Rivadavia encontramos por la primera vez el paisaje patagónico típico, con sus mesetas horizontales cortadas en ángulo recto, en razón del manto de lava que las cubre, lo que les da, en la lontananza, un aspecto de poderosas fortificaciones.

A pocos centenares de metros de la orilla del mar, se levantan altas y abruptas barrancas, algo sinuosas, por las cuales, sin grandes dificultades, puede llegarse a la meseta cuya altura, según mis observaciones con un aneroide, es de 240 metros sobre el nivel del mar (1).

Entre la playa y el pié de las barrancas, se extiende una faja, en ciertos puntos muy estrecha, más ancha en otros, según la sinuosidad de la barranca, de terreno arenoso y algo salado, donde crece una vegetación baja, muy rala y casi completamente desecada ya a principio de enero. Al lado de los infaltables *Suaeda, Atriplex, Frankenia, Grindelia, Lycium, Baccharis Darwinii,* casi áfilo, *Senecio psammophilus* cubierto de vello blanco, *Chuquiragua aurea* en enormes matas hemisféricas, señalaré todavía *Lippia trifida* muy abundante, *Brachycladus caespitosus* en grandes cojines densos, *Erodium cicutarium* (común, pero ya seco), *Ameghinoa patagonica,* algunas *Stipa (St. Neaei, St. patagonica),* y algunos elementos que no habíamos visto todavía: *Nicotiana patagonica,* de grandes hojas carnosas curiosamente enrolladas, casi como las hojas de durazno atacadas de torque *(Exoascus),* la pequeña Compuesta monotípica, *Duseniella patagonica,* aquí bastante común, y *Trevoa patagonica* (lám. I) Rhamnacea afila parecida a una *Discaria* o *Colletia,* pero caracterizada por sus frutos drupáceos redondos, de tamaño de una guinda.

Tal era la vegetación de la llanura donde se hicieron las perforaciones cuyos resultados fué el descubrimiento de los yacimientos de petró-

(1) Los mapas indican menos (185); pero apunté el 11 de enero de 1914 una diferencia de 726 a 752 milímetros en mi aneroide, en los pocos minutos (menos de media hora) necesarios para bajar hasta el mar desde la cumbre de un pequeño cerro que se levanta unos 70 metros arriba del nivel del borde de la meseta.



Subarbustos característicos del norte de la Patagonia : *a. Chuquiragua Avellanedae* Lor. ; *b. Trevoa patagonica* Speg. ; *c. Ameghinoa patagonica* Speg. ; *d. Prosopis patagonica* Speg. ; *e. Colliguaya integrifolia* Gill. et Hook. (1/2 tam. nat.)

leo, y donde hoy está desarrollándose una pequeña ciudad industrial.

En las barrancas, especialmente en los lugares abrigados de los vientos tan violentos en la región, la vegetación es más tupida, casi arbustiva, y recuerda por su aspecto, ciertas porciones algo raquíticas del Monte: hasta algunos elementos comunes podemos todavía



Fig. 3. — Lessonia sp. (1/4 tamaño natural). Alga muy abundante sobre las restingas de Comodoro Rivadavia, enero 1914

señalar: *Prosopis striata* muy desarrollado (2 a 3 m. de alto), en un punto a media altura de la barranca, asociado a *Colliguaya, Schinus. Lycium, Trevoa, Verbena ligustrina, Pleurophora patagonica,* Litracea subarbustiva de flores rosadas y, de vez en cuando, la gran estrella anaranjada de la soberbia *Mutisia retusa,* la única verdadera belleza de esta flora semidesértica.

Al mismo margen de la meseta, me acogió un viento violentísi-

mo (1); la vegetación rala, rojiza y en su mayor parte desecada, la constituyen subarbustos como *Trevoa, Colliguaya, Verbena, Ameghinoa, Lippia trifida,* que no pasan de 50 centímetros, matas de *Stipa* de hojas cilíndricas, y una serie de plantas enanas de los géneros *Brachyclados, Fabiana, Ephedra, Frankenia, Anarthrophyllum, Nassauvia, Perezia,* plantas enanas que, como ya lo vimos, constituyen la característica fitogeográfica de la región.

Una palabra agregaré sobre la flora marina :

En frente mismo del pueblo de Comodoro Rivadavia, lo mismo que en otros lugares próximos de la costa, existen restingas cuyas rocas quedan descubiertas sobre una extensión variable a marea baja, lo que permite estudiar las algas que sobre ellas abundan. La especie dominante pertenece al género *Lessonia* (fig. 3): está constituída por un falso tallo delgado, algo comprimido, terminado en la parte inferior por ganchos que se fijan en la piedra y que, en la parte opuesta, se ramifica dicotómicamente en 10-12 cintas onduladas de color moreno-negruzco, alcanzando el todo 50-60 centímetros de largo. De la hermosa *Macrocystis pyrifera,* que necesita aguas más profundas, sólo pude ver — en relativa abundancia, por cierto — fragmentos sueltos y más o menos considerables. La flora algológica de la costa patagónica propiamente dicha, ha sido muy poco estudiada: mucho mejor conocidas son las algas de la Tierra del Fuego, islas Malvinas e islas antárticas, donde abundan, especialmente, algunas enormes especies como el *Macrocystis* citado y el arborescente *Lessonia flavicans;* pero seguramente las algas existen también en grandes cantidades, en ciertos puntos por lo menos, de la costa argentina.

El hecho tiene cierta importancia, por poder prestar valiosos servicios estos vegetales, que sólo cuestan el trabajo de recogerlos, ya sea a marea baja, ya sea en botes con instrumentos apropiados. En efecto, constituyen un excelente abono para las tierras, abono empleado desde siglos, en Francia, por ejemplo, y cualquier tratado de agronomía europea trata de este tópico. Ahora bien, basta conocer las tierras arenosas y pedregosas de la Patagonia, por una parte, y por otra las dificultades que hay en proveer de alimentos a un pueblo como Comodoro Rivadavia (2), nacido, por razones industriales, entre el

(1) Leo en mis apuntes : « *En haut, baromètre : 240 m. d'altitude, un vent de tous les diables! Végétation brûlée, rougie...* »

(2) La prensa diaria se ocupó varias veces del tema : esta población, salvo para la carne, es enteramente tributaria de la importación.

mar y el desierto, para comprender la ventaja que pudiera tener la población — especialmente el día en que se resuelva más satisfactoriamente la cuestión del agua — en que pueda desarrollarse al abrigo de las barrancas, un poco de horticultura, aunque sea doméstica; el aporte de la materia orgánica de las algas (además de las substancias minerales que contienen), reemplazando hasta cierto punto el estiércol ausente, modificaría muy ventajosamente las tierras de las huertas y jardines, contribuyendo a formar, con poco gasto, el elemento que más hace falta en las tierras patagónicas, el humus.

Pero no sólo de abono pueden servir las grandes algas marinas: durante la guerra han sido prácticamente empleadas y con óptimos resultados, según afirman, en la alimentación del ganado, lo que no ha de extrañar en Sud América, donde sirven también ciertas algas al consumo humano (*Durvillea antarctica*, uno de los «cachiyuyos» de los chilenos). Basta recordar ahora que la alfalfa de las colonias del Chubut inferior (Trelew, etc.) es una de las mercaderías de gran tráfico en los puertos del sur, para comprender de qué utilidad económica pudiera resultar este forraje marino producido en abundancia por la misma naturaleza en los lugares mismos de su empleo (1).

Doy a continuación una lista de las plantas hasta ahora conocidas para Comodoro Rivadavia:

Macrocystis pyrifera (L.) Ag.
Lessonia flavicans Bory ? (syn. *L. fuscescens* Bory; ejemplar joven ?).
Ephedra ochreata Miers.
Stipa humilis Cav.
Stipa Neaei Nees.
Stipa patagonica Speg.
Stipa speciosa Trin. et Rupr.
Bromus macranthus Mey.
Elymus erianthus Phil., var. *Spegazzinii* (Kurtz) Haum.
Arjona patagonica Hombr.
Arjona tuberosa Cav.
Atriplex lampa Gill.
Suaeda fruticosa Forst.
Salicornia fruticosa (Mey.) Walp.
Spergularia villosa Camb.
Sisymbrium patagonicum Speg.
Prosopis striata Benth.
Hoffmanseggia trifoliata Cav.
Adesmia canescens (As. Gray) Speg. (syn.: *Adesmia cinerea* Autran non Clos) (2).
Astragalus sp.
Anarthrophyllum sp.
Lathyrus patagonicus Lam.
Erodium cicutarium L'Hérit.
Colliguaya integerrima Hook. et Arn.
Schinus dependens Ort.
Trevoa patagonica Speg.
Sida tehuelches Speg.
Cajophora sylvestris (Poepp.) Urb. et Gilg, var. *leptocarpa* Speg.

(1) Las algas deben sufrir ciertos tratamientos de desmineralización: el asunto, muy estudiado ya en Europa, debería naturalmente sufrir una *mise au point*, ya que se trata de géneros y especies completamente distintos.

(2) Véase la nota de la página 198.

Loasa argentina Urb. et Gilg.
Frankenia patagonica Speg.
Pleurophora patagonica Speg.
Mulinum spinosum Pers.
Phacelia sp.
Amsinckia angustifolia Lehm.
Verbena ligustrina Lag.
Verbena.
Lippia trifida Remy.
Lycium sp.
Nicotiana Ameghinoi Speg.
Fabiana patagonica Speg.
Solanum pyrethrifolium Gris.
Calceolaria lanceolata Cav.
Plantago patagonica Jacq.
Grindelia speciosa Lindl.
Baccharis genistelloides Pers. (?)
Baccharis sp.
Baccharis Darwinii Hook. et Arn.
Anthemis cotula L.
Xanthium spinosum L.
Senecio diabolicus Speg.
Senecio salsus Gris. (?)
Senecio limbardioides Hook. et Arn.
Senecio Choiquelanensis Speg.
Centaurea cyanus L.
Chuquiragua Avellanedae Lor.
Chuquiragua aurea Skottsb.
Doniophyton anomalum Don.
Duseniella patagonica (O. Hoffm.) Schum.
Mutisia retrorsa Cav.
Brachycladus caespitosus (Phil.) Speg.
Ameghinoa patagonica Speg.
Nassauvia glomerulosa (Lag.) Don.
Perezia Beckii Hook. et Arn.
Leuceria div. sp.
Sonchus sp.

Caleta Olivia (latitud 46°30′, enero 12 de 1914).

Caleta Olivia es un punto que, por su poca importancia, no es escala regular de los paquetes. Nos encontramos otra vez aquí en presencia de una costa arenosa, con colinas de poca elevación. Según mis apuntes, la vegetación es muy parecida a la observada en Camarones. Noté las siguientes especies :

Epredra ochreata Miers.
Stipa humilis Cav.
Stipa Neaei Nees.
Festuca (aff. *F. muralis* Kunth ; desecada).
Arjona patagonica Hombr.
Polygonum aviculare L.
Atriplex lampa Gill.
Prosopis patagonica Speg.
Hoffmanseggia trifoliata Cav.
Erodium cicutarium L'Hérit (seco).
Colliguaya integerrima Hook. et Gill.
Trevoa patagonica Speg.
Frankenia sp.
Mahuenia (M. Poeppigii (Ott.) Web. ?).
Opuntia Darwinii Hensl.
Cereus (C. Dusenii Web. ?).
Amsinckia angustifolia Lehm. (seca).
Lippia trifida Remy.
Verbena ligustrina Lag.
Plantago patagonica Jacq. (seca).
Fabiana patagonica Speg.
Lycium sp.
Baccharis Darwinii Hook. et Arn.
Grindelia speciosa Lindl.
Senecio psammophilus Gris. ? (blanco).
Chuquiragua Avellanedae Lor.
Chuquiragua aurea Skottsb.
Nassauvia (sect. *Strongyloma).*
Brachycladus caespitosus (Phil.) Speg.
Mutisia sp. (trepadora).
Perezia recurvata (Vahl) Less.
Perezia sp.

Puerto Deseado (latitud 47°46′, enero 13 y abril 1° de 1914).

Puerto Deseado, población relativamente importante y cabeza de un ferrocarril casi transpatagónico (según el proyecto, debe de llegar un día hasta Nahuel-Huapí), se encuentra sobre la orilla septentrional del amplio estuario del río Deseado, al pie de imponentes barrancas de rocas graníticas rojizas, que constituyen largos y curiosos cañadones por los cuales es fácil y agradable llegar hasta la meseta. Debido al abrigo contra los vientos, y sin duda también a aguas subterráneas, estas pintorescas gargantas ostentan una vegetación casi abundante y de un verde alegre, que contrasta poderosamente con todo lo descrito más arriba y con lo que se vuelve a encontrar tan pronto como se alcanza la llanura. Abundan los arbustos: *Adesmia boronioides* de hojas glandulosas y viscosas, *Berberis heterophylla, Schinus dependens* con la agalla esférica (1) que tiene con tanta frecuencia en las provincias centrales del país, adornados con frecuencia por *Mutisia retusa,* matas poderosas de *Margyricarpus setosus,* var. *patagonicus, Nardophyllum Kingii, Lathyrus nervosus, Valeriana carnosa* y de altas gramíneas. Pero el terreno se levanta poco a poco, disminuyendo la profundidad del cañadón, mientras los arbustos se ponen siempre más achaparrados; así va llegando uno a la meseta semidesértica, con su vegetación de plantas enanas que describiré en detalle cuando trate del viaje de Santa Cruz al lago Argentino, sin insistir mayormente aquí por presentar en todo el territorio de Santa Cruz las mismas características y casi las mismas especies. Sólo señalaré que aquí observé por primera vez *Verbena tridens* (? syn.: *V. carroo* Speg.), la mata negra, y *Lepidophyllum cupressiforme,* la mata verde, que desempeñan un papel tan importante en la flora austropatagónica (lám. IV, V y VI).

En los lugares salados y algo pantanosos de las orillas del estuario, encuéntrase la flora halófila de siempre *(Suaeda, Salicornia, Distichlis),* con el agregado de *Spartina patagonica* que forma un ribete verde a los islotes y a las partes bajas de la ribera.

Puedo dar de los alrededores de Puerto Deseado, el siguiente catálogo:

(1) Agalla debida a la mariposa *Cecidoses eremita* Curt.

Ephedra frustillata Miers.
Zannichellia palustris L.
Stipa humilis Cav.
Spartina patagonica Speg.
Distichlis scoparia Kunth.
Festuca sp.
Festuca sp. (aff. *muralis*).
Urtica urens L.
Spergularia campestris (L.) Asch., f. *pubescens*.
Colobanthus lycopodioides Gaud.
Paronychia chilensis DC.
Acanthonychia ramosissima Rohrb.
Cardamine sp.
Hutchinsia reticulata DC.
Berberis heterophylla Lam.
Acaena macrostemon Hook. f.
Margyricarpus setosus R. et Pav., var. *patagonicus* (Speg.) Speg.
Hoffmanseggia trifoliata Cav.
Adesmia boronioides Hook.
A. lanata Hook. f.
A. lotoides Hook. f.
A. suffocata Hook. f.
A. trijuga Gill.
A. villosa Hook. f.
Anarthrophyllum desideratum (Hook.) Benth.
Lathyrus nervosus Lam.
Erodium cicutarium L'Hérit.
Schinus dependens Ort.
Azorella sp.
Apium sp.
Armeria chilensis Boiss.
Phacelia magellanica (Lam.) Coville.
Fabiana patagonica Speg., var.
Benthamiella patagonica Speg.
Calceolaria lanceolata Cav.
Calceolaria polyrrhiza Cav.
Gallium pusillum Endl.
Nardophyllum Darwinii (Hook. f.) A. Gray.
Lepidophyllum cupressiforme (Pers) Cass.
Gutierrezia paniculata Phil., var. *patagonica* Speg.
Haplopappus struthionum Speg.
Baccharis Darwinii Hook. et Arn.
Ambrosia tenuifolia Spreng.
Xanthium spinosum L.
Senecio desideratus DC.
Senecio Neaei DC., var. *incisus* DC.
Senecio stipellatus Hoffm., f. *discoideus* m.
Senecio albicaulis H. A.?
Chuquiragua aurea Skottsb.
Chuquiragua argentea Speg.
Brachycladus caespitosus (Phil.) Speg.
Nassauvia nov. sp.
Nassauvia glomerulosa (Lag.) Don.
Mutisia retrorsa Cav.
Perezia div. sp.

Bahía Laura (latitud 48°30', marzo 30 de 1914).

Los pocos momentos que pasé en tierra en este pequeño puerto muy poco frecuentado, donde sin duda nadie haya coleccionado todavía, me dieron algunas plantas interesantes. Las rocas que se levantan sobre la playa estaban cubiertas — sobre las paredes abrigadas del viento — como en ninguna parte lo ví en Patagonia, de Líquenes foliáceos (tipo *Ramularia)*, mientras las otras llevaban sólo, pero en enorme abundancia, una especie crustácea colorada (del tipo *Lecanora)*. En las grietas de las piedras crecía en gran cantidad *Cerastium nervosum*, de flores blancas, y el subarbusto *Gutierrezia paniculata*, var. *patagonica*, todo cubierto de capítulos amarillos. Al pie de estas rocas, *Distichlis scoparia* formaba casi céspedes, acompañado por *Plantago maritima*.

Los elementos patagónicos de la meseta eran los de siempre : *Nassauvia glomerulosa, Nardophyllum Kingii, Chuquiragua, Azorella, Berberis;* pero, en la pendiente de la barranca, entre dos altos afloramientos de rocas, en un sitio donde filtraba un poco de humedad, se había producido una mancha verde formada por las Crucíferas *Hutchinsia reticulata* Gris. (3 cm. de alto) y *Draba australis* (una forma más enana todavía y casi acaule), *Chamissonia tenuifolia* (Oenotheracea), *Bowlesia tenera, Gilia lasciniata, Huanaca acaulis.*

Puedo señalar de Bahía Laura, de donde conservé una pequeña colección, las siguientes especies, entre las cuales una que creo nueva :

Ephedra frustillata Miers.
Stipa patagonica Speg.
Distichlis scoparia (Kunth) Arechav.
Juncus bufonius L.
Colobanthus lycopodioides Gris.
Spergularia grandis (Pers.) Camb.
Cerastium nervosum Naud.
Berberis heterophylla Juss.
Hutchinsia reticulata Gris.
Draba australis Hook. f. et f. *nana* m.
Oxalis loricata Dus. (?).
Schinus dependens Ort.
Mahuenia sp.
Opuntia sp.
Chamissonia tenuifolia (Spach) Reiche.
Azorella monantha Clos.
Huanaca acaulis Cav.
Bowlesia tenera Spreng.
Gilia lasciniata R. et Pav.
Benthamiella patagonica Speg.
Lycium sp.
Plantago maritimum L.
Nardophyllum Kingii (Hook. f.) As. Gray.
Gutierrezia paniculata Phil., var. *patagonica* Speg.
Senecio psammophilus Gris. (?).
Chuquiragua aurea Skottsb.
Chuquiragua argentea Speg.
Nassauvia glomerulosa (Don.) Hook. et Arn., f. *typica* Skottsb.
Nassauvia nov. sp.

San Julián (latitud 49°14′, enero 14 de 1914).

San Julián queda situado en el fondo de su bahía que parece ser un antiguo estuario, bahía de costas bajas, en muchas partes inundable, y sembrada de islotes de nivel también muy bajo, lo que permite un desarrollo mayor del que vimos hasta ahora de la asociación halófila habitual, a base de *Salicornia corticosa* que forma aquí verdaderos céspedes, *Suaeda, Statice* y *Spartina,* y que volveremos a estudiar con más detalles en Puerto Gallegos. Por lo demás, se repite el aspecto de siempre : me limito, pues, a dar la siguiente lista, en la cual reuno los datos suministrados por mis apuntes y por una pequeña colección traída por el señor G. Bonarelli :

Stipa Neaei Nees.
Festuca sp. (en matas).
Chenopodium hircinum vel aff. (con *Cystopus Bliti*).
Atriplex semibaccata R. Br. (?).
Atriplex sagittifolia Speg.
Atriplex lampa Gill.
Salicornia corticosa (Mey.) Walp.
Suaeda fruticosa Forst.
Berberis buxifolia Lam.
Colliguaya integerrima Hook. et Arn.
Schinus dependens Ort.
Azorella monantha Clos.
Mulinum microphyllum Pers.
Statice brasiliensis Boiss., var. *uruguayensis* (Arechav.) Haum.
Verbena tridens Lag.
Lepidophyllum cupressiforme (Pers.) Cas.
Nardophyllum Darwinii As. Gray.
Senecio psammophilus Gris.
Chuquiragua argentea Speg.
Chuquiragua aurea Skottsb.
Mutisia retrorsa Cav.
Nassauvia bryoides O. Hoffm.
Nassauvia glomerulosa (Don) Hook. et Arn.

Santa Cruz (latitud 50°2′ S., enero 15-25 de 1914).
Río Gallegos (latitud 51°33′ S., marzo 21-28 de 1914).

En los diez días que permanecimos en Santa Cruz para preparar el viaje al lago Argentino, pude estudiar detenidamente la flora de las diversas asociaciones que existen en los alrededores: flora halófila (de terrenos húmedos y secos), flora de las barrancas, de la meseta y de los lugares húmedos o vegas. Dejaré las tres últimas para el segundo capítulo (travesía de la meseta), y sólo me ocuparé aquí de la flora netamente litoral, lo mismo que de la muy parecida de Río Gallegos.

El pueblo de Santa Cruz se encuentra sobre la orilla derecha del estuario del río al cual debe su nombre, estuario cuyo ancho alcanza 5 y 6 kilómetros, a unas 5 leguas de su desembocadura, y conviene recordar que esta costa austral del continente americano es uno de los puntos del mundo donde las mareas son las más poderosas (hasta 15 y 20 metros).

La meseta, muy próxima a la ría aguas abajo, es mucho más distante (2-3 kilómetros) alrededor del pueblo, el cual se encuentra en medio de una llanura baja, de terreno salado, más arenoso en las partes altas no inundables, más arcilloso en las partes bajas y anegadizas.

En la playa misma, sobre los pedazos arcillosos no destruídos todavía por las aguas, y, hasta un poco más allá de la parte regada diariamente por las mareas, extiéndese una densa alfombra de *Salicornia* (*S. corticosa, S. fruticosa*); *Spartina patagonica,* nunca muy abundante, queda limitada a las orillas mismas del agua, mientras *Statice* empieza algo más allá de *Salicornia,* y como algas, sólo noté fragmentos de Feofíceas (*Lessonia* y *Macrocystis*) abandonadas por las aguas. Allí donde no llegan estas últimas, empieza el dominio de *Lepidophyllum*

cupressiforme (lám. V, *e*), absolutamente característico de los terrenos salados de la Patagonia austral, pero que, contrariamente a lo que dijo Dusen, no es exclusivo de la región litoral, y penetra, al contrario, hasta el centro mismo del territorio, como lo veremos más tarde. Es un subarbusto de unos 50 centímetros de alto, de hojas escamiformes como las de un ciprés, de un verde claro, y tan rico en resina que quema verde y sirve por esto de combustible Crece por matas aisladas y es netamente halófilo, aunque poco exigente en sal, como lo muestra el hecho que muchas veces vive asociado a plantas de los terrenos normales, como *Berberis, Schinus, Stipa,* etc. Pero sus asociados habituales son *Suaeda fruticosa* Forst., un *Senecio* de hojas lineares, tomentosas, blancas, del grupo de *Senecio albicaulis,* y, a veces, un subarbusto de ramas tortuosas pegadas al suelo, *Grabowskia Spegazzinii.*

Tan pronto como se levanta un poco el terreno, se agregan a las especies nombradas los elementos de la meseta y de las barrancas: *Berberis, Lycium, Verbena tridens* (escasa), *Schinus* con ramas a menudo cubiertas de *Usnea, Phacelia magellanica, Stipa humilis.*

En los bajos arcillosos, cuyo fondo lo ocupa, muchas veces, una laguna, el carácter halófilo se acusa, naturalmente: allí desaparece *Lepidophyllum,* reemplazado por especies de ramas rastreras, *Suaeda maritima* var. *longispicata, Suaeda patagonica,* mucho más pequeña y anual, *Atriplex macrostyla, Polygonum camporum* (vel *maritimum ?), Frankenia microphylla* var. *typica, Chenopodium rubrum,* de tallos carnosos. El análisis número 4 del cuadro de la página 215, da la composición de la tierra arcillosa de la orilla de una lagunita cubierta por semejante vegetación.

Río Gallegos se encuentra en condiciones completamente comparables a las de Santa Cruz, pero aquí los terrenos bajos salitrosos son más extensos aún, particularmente en la ribera izquierda, donde, sobre una faja muy ancha, siguen durante varias leguas, aguas arriba de la ciudad, como lo muestra la fotografía tomada desde la barranca de la ribera izquierda, en Guarr-Aik (lám. II, 2), punto en que el camino de Río Gallegos al lago Argentino cruza el río sobre un hermoso puente de hierro.

Antes de abandonar el litoral atlántico, necesito agregar algunas palabras de la vegetación de las dunas marinas, tipo de terreno bastante frecuente, pero que no tuve oportunidad de observar en la Patagonia austral. La vegetación de los terrenos arenosos sólo ha sido estudiada por Dusen (VIII, pág. 369), por lo que se refiere a la parte nordeste de la Tierra del Fuego, muy parecida, según él, a la de la

parte sudeste del continente; agregando a las indicaciones dadas por el botánico sueco datos tomados en los catálogos del doctor Spegazzini, podemos formarnos el siguiente cuadro de la vegetación psamófila en el litoral santacrucense : han desaparecido las especies características de los médanos del río Negro *(Epicampes arundinacea, Panicum Urvilleanum, Plazia argentea, Euphorbia patagonica,* etc.) y encontramos aquí como especies dominantes, formando matas de 50 centímetros de alto, diversos *Senecio* de hojas blanco-lanudas *(S. Danyausii, S. Doeringii, S. fasciculatus,* etc.) y como Gramíneas, *Hordeum secalinum* var. *pubiflorum, Agropyrum magellanicum, A. fuegianum, Festuca gracillima, Elymus antarcticus* y algunos *Poa ;* cubriendo el suelo de rosetas de hojas lineares : *Plantago maritima, Armeria chilensis, Hypochaeris leucantha, Perezia recurvata,* a las cuales hay que agregar algunas *Acaena,* diversos *Adesmia* herbáceos *(A. filipes, A. lanata),* los cojines de *Azorella monantha,* y, mucho más escasos, algunos elegantes vinagrillos de numerosos foliolos *(Oxalis squammoso-radicosa, O. enneaphylla).*

Aunque, en razón de la proximidad del mar y de la existencia de los correspondientes terrenos arenosos y salados, de floras muy uniformes, y de la frecuencia de las barrancas que permiten el desarrollo de una vegetación especial, la flora de la costa no pueda corresponde exactamente con la del interior, los datos reunidos en estas diez escalas, repartidas sobre 8 grados y medio de latitud, nos muestran : primero, que entre Puerto Madryn y Camarones, se produce un primer cambio importante (desaparición de los elementos característicos del Monte y aparición de las plantas en cojines, en la misma orilla del mar) y, segundo, que desde Puerto Deseado, aparecen especies como *Verbena tridens, Lepidophyllum cupressiforme,* particulares a la Patagonia austral, mientras va acentuándose la desaparición de los arbustos y la predominancia de las plantas bajas, en rosetas y en cojín.



1. Barranca con vegetación subarbustiva : En el fondo, el pueblo de Santa Cruz
(Fot. Juan Jörgensen, enero de 1914)



2. El río Gallegos en Guar-Aik : a la izquierda, la barranca con vegetación subarbustiva y la meseta basáltica : a la derecha, llanura baja, con vegetación halófila (*Lepidophyllum*, etc.), marzo de 1914

CAPÍTULO IV

DEL ATLÁNTICO A LA PRECORDILLERA POR 50-51° LATITUD SUR. LA ESTEPA PATAGÓNICA

Salvamos la distancia de cerca de 60 leguas que separa el Atlántico del lago Argentino por dos itinerarios; a la ida, desde el pueblo de Santa Cruz, costeando el río por su ribera derecha y, a la vuelta, dirigiéndonos del lago a río Gallegos, siguiendo esta vez el camino comercial, relativamente muy frecuentado, por el cual se hace todo el tráfico de importación y exportación entre la precordillera y la costa.

Si bien la elección de la ruta de ida fué, desde el punto de vista de la facilidad, seguridad y rapidez del viaje, un error, desde el punto de vista botánico resultó muy útil, no solamente porque así pudimos estudiar la región según dos cortes, si así puedo expresarme, pero, sobre todo, porque el itinerario más septentrional ofrece mucho mejores oportunidades de estudiar la flora de la meseta propiamente dicha, debido al hecho que el verdadero camino sigue en su mayor parte cañadones de más fácil tránsito y que, por otra parte, el carácter semidesértico va atenuándose mucho en la parte austral, más estrecha, del continente; las lluvias aumentan, los ríos son más numerosos y los terrenos arenosos relativamente fértiles, reemplazan más a menudo las rocas basálticas y el pedregullo.

Igual modificación de clima se produce al acercarse a los Andes, lo que nos inducirá a estudiar separadamente la flora de la meseta propiamente dicha, y la de la precordillera.

Estudio del medio

Las relaciones entre la vegetación de una región y su topografía, su suelo y su clima son tan estrechas que, aunque el tema no sea muy novedoso, es indispensable recordar brevemente, antes de emprender el estudio de la primera, las características principales de los tres últimos.

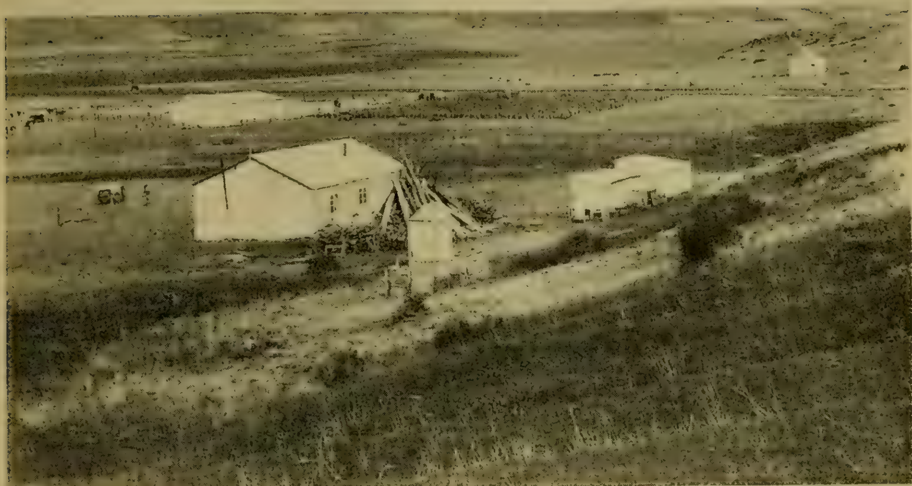
I. — *El suelo*

Una vez ascendidas las barrancas siempre próximas al mar, nos encontramos en una meseta de una tan perfecta horizontalidad

que, partiendo de 150 metros de altitud en los alrededores de Santa Cruz, el terreno, que se eleva por escalones sucesivos, alcanza apenas unos 400 metros arriba del nivel del mar, a 240 kilómetros más al oeste, allí donde empiezan las ondulaciones de la precordillera. Esta planicie la cortan transversalmente los valles profundos (150 a 250 m.) y anchos de 5 a 10 kilómetros en muchos puntos, de los grandes ríos (Santa Cruz, Coyle, Gallegos), valles hacia los cuales bajan quebradas de traza muy irregular, de dos a tres leguas de largo. Además de estas desnivelaciones dependientes de los valles principales, hay cañadones que corresponden sin duda a antiguos lechos de ríos, y también depresiones en cubetas, más o menos cerradas, donde se forman lagunas, ordinariamente saladas, de poca profundidad, y muchas veces secas durante gran parte del año. Sobre las pendientes de estas depresiones — cañadones, cubetas — surgen muchas veces manantiales, ojos de agua más o menos importantes y constantes, determinando el riego de una extensión más o menos considerable de terreno, la cual se cubre de una vegetación higrófila tupida, constituyendo, cuando alcanzan ciertas proporciones, verdaderos prados, que se llaman vegas. Su importancia para la vida del hombre y de los animales es, como lo veremos, considerable (lám. III).

A unos 100 kilómetros de la frontera con Chile, cambia el paisaje; a la meseta suceden colinas siempre más acusadas hasta formar los primeros cordones de la precordillera, entre los cuales, más allá, se extienden los lagos al pie de la cordillera central.

El subsuelo está formado por capas horizontales de areniscas terciarias, cubiertas por una capa de material sobre el origen del cual los geólogos no se han puesto de acuerdo, y cuya característica es la abundancia de cantos rodados, llamados rodados tehuelches. La realidad de antiguas y poderosas acciones glaciales, la demuestra la presencia de bloques eráticos, a veces enormes, desparramados en la meseta, pero antiguas morenas indiscutibles no se encuentran sino más al oeste, mucho más cerca de la cordillera. En muchas partes estos terrenos han sido cubiertos por una espesa capa de lava, que constituyen naturalmente, terrenos estériles. Del punto de vista agrológico, se trata, pues, de un suelo extraordinariamente pedregoso (con 40, ó 50 y hasta 60 % de gravas en la capa superficial), de tierra arenosa (salvo en las depresiones donde se acumula arcilla y sal), sumamente pobre en humus y en cal, pero como lo demuestra el cuadro siguiente, regularmente rica en potasio, fósforo y nitrógeno.



1. Una estancia en la Patagonia austral : ancho cañadón con una vega en el medio ; en el fondo, la meseta perfectamente horizontal (comunicado por el señor J. Morrison)



Valle del río Coyle : nótese el suelo pedregoso y la horizontalidad de la meseta (Fot J. Morrison)

CUADRO I. — *Análisis de tierras patagónicas* (1)

	I Meseta	II Meseta	III Meseta (Cañadón)	IV Terreno bajo (P. Gallegos)
Gravas .... °/o	28,00	52,70	0,97	1,50
Arena gruesa (2)...........	69,70	6,00	75,10	0,70
— fina................	25,50	88,50	22,20	79,50
— total...............	95,65	95,04	97,75	80,80
Arcilla....................	3,30	2,80	1,60	15,10
Humus...................	0,20	0,30	0,20	0,20
Ázoe (3).................. °/oo	1,96	1,83	1,13	1,89
Cal (CaO)	4,00	5,10	3,80	6,40
Cal soluble (4)...........	2,58	3,08	2,50	3,36
Potasa (K^2O).............	4,20	4,15	4,01	10,30
Ácido fosfórico (P^2O^5)......	1,20	1,25	1,31	1,05
Cloruro sódico............	0,28	0,28	0,24	3,12

VEGETACIÓN EN LOS LUGARES DE RECOLECCIÓN (5)

Muestra I. — Estepa patagónica típica cerca de Las Horquetas : *Verbena* en cojín *(V. patagonica?)*, V. *tridens*, *Nardophyllum Kingii*, *Micromeria Darwinii*, *Nassauvia* sp., *Azorella monantha (?)*, *Ephedra frustillata*, *Colobanthus lycopodioides*, etc.

Muestra II. — Estepa patagónica típica, en Bahía Laura : *Nardophyllum Kingii*, *Chuquiragua aurea*, *Nassauvia glomerulosa*, *Azorella* sp., *Colobanthus lycopodioides Benthamiella patagonica*, etc.

Muestra III. — Pequeño canadón arenoso y herboso (estancia Lezner) : *Stipa humilis*, *Stipa* sp., *Nassauvia* div. sp., *Juncus Lesueurii*, *Danthonia* sp. (?), *Berberis heterophylla*, *Galium Richardianum*, etc.

Muestra IV. — Borde de una laguna desecada, cerca de Puerto Gallegos : *Chenopodium rubrum*, *Salicornia*, *Suaeda patagonica*, *S. maritima* var. *longispica*, *Frankenia microphylla*, var. *typica*, etc.

(1) Estos análisis han sido realizados a pedido mío por el laboratorio de química del ministerio de Agricultura, a cuyo jefe, señor P. Lavenir, agradezco efusivamente.

(2) Por cien de tierra fina (exenta de gravas).

(3) Por mil de tierra fina.

(4) Cal soluble en frío, en ácido nítrico al dos por ciento.

(5) Las especies son ordenadas según su abundancia decreciente.

II. — *El clima patagónico*

Sólo me ocuparé en este capítulo de la llanura o meseta que se extiende al sur de la línea discutida más arriba (Chos-Malal — Rawson), entre el Atlántico y la precordillera. Esta última empieza a unos 70 ó 100 kilómetros de la frontera chilena, a lo largo de una línea todavía mal fijada y verosímilmente bastante sinuosa, línea al oeste de la cual, como lo veremos más tarde, el clima se modifica muy rápidamente a través de una estrecha zona de transición, más allá de la cual nos encontramos con las grandes lluvias de la cordillera y de la Patagonia chilena.

El clima de esta llanura inmensa es muy fácil de caracterizar : los mapas publicados por G. Davis (IV, lám. 30 y 11) nos enseñan que se encuentra comprendida, puede decirse enteramente, dentro de la línea delimitando precipitaciones anuales inferiores a 200 milímetros y entre las isotermas anuales también, de 13° y 6° C.

Por lo que es de la temperatura, agregaré que con estas isotermas anuales (de 13 y 6° C.), coinciden perfectamente las de otoño y de primavera, mientras la región queda comprendida entre las isotermas de invierno de 7 y de 1° C., y las de verano de 19 y 11° C. Estas líneas térmicas se superponen casi todas, como ya lo vimos, con el límite septentrional que asigno a la formación; llevan, pues, una dirección NNW.-SSE., encontrándose, por ejemplo, sobre la misma isoterma el centro del Neuquen y Comodoro Rivadavia (lat. 38 y 46), el lago Nahuel Huapí y la desembocadura del río Santa Cruz (lat. 41 y 50).

La temperatura máxima media de verano pasa, del norte al sur de la zona, de 25 a 16° C., y la de invierno de 13 a 4°; la mínima media oscila al contrario, de 12 a 5° C. para el verano, y de 2 a —4° C. para el invierno; la máxima absoluta, de 40° en el río Negro, pasa a 29° en el estrecho de Magallanes, mientras las temperaturas más bajas (de —25 a —35° C.) se observaron en el centro mismo de la región.

En cuanto a la lluvia, los 200 milímetros anuales se reparten con bastante regularidad. Según los mapas 26 a 35 de la obra mencionada, mapas algo esquemáticos no hay que olvidarlo, no cae en ninguna parte menos de 25 ni más de 100 milímetros en cada una de las cuatro estaciones, con un número de precipitaciones variable de 6 a 20. Sólo en la extremidad austral y hacia el oeste, a lo largo de la cordillera, las cantidades anuales pasan de 200 milímetros, con más de 50

CUADRO II. — *Temperatura en C°*

Estaciones del año	Camarones latitud 44°44′ Media	Máxima media	Mínima media	Mínima absoluta	Puerto Deseado latitud 47°46′ Media	Máxima media	Mínima media	Mínima absoluta	Santa Cruz latitud 50°2′ Media	Máxima media	Mínima media	Mínima absoluta	Puerto Gallegos latitud 51°33′ Media	Máxima media	Mínima media	Mínima absoluta	Buen Pasto latitud 45°0′ Media	Máxima media	Mínima media	Mínima absoluta
Verano........	17,2	23,4	11,8	0,0	14,8	20,6	9,2	0,0	14,0	21,1	7,9	— 1,2	12,2	18,6	5,2	— 3,0	13,3	20,9	6,9	— 3,0
Otoño.........	12,9	18,4	7,7	— 2,8	10,3	15,5	5,1	— 5,0	8,7	14,3	2,9	— 10,9	6,8	12,3	0,8	— 17,6	8,2	14,2	2,6	— 13,9
Invierno......	7,0	12,0	3,1	— 9,5	4,4	8,2	0,5	— 17,5	2,2	6,5	— 1,5	— 15,2	0,8	4,7	— 3,0	— 19,0	2,2	9,8	— 0,2	— 17,5
Primavera.....	12,2	18,2	6,6	— 6,4	10,0	16,1	4,4	— 7,0	9,0	15,8	3,4	— 6,0	7,3	13,6	1,4	— 9,0	7,6	14,1	2,4	— 11,0
Año......	12,4	18,0	7,3	— 9,5	9,9	15,1	4,8	— 17,5	8,5	14,4	3,2	— 15,2	6,7	12,3	1,1	— 19,0	7,8	14,7	3,0	— 17,5

CUADRO III. — *Lluvias y humedad atmosférica por ciento*

Estaciones del año	Camarones Milímetros	Número de días	Comodoro Rivadavia Humedad relativa	Puerto Deseado Milímetros	Número de días	Humedad relativa	Santa Cruz Milímetros	Número de días	Humedad relativa	Puerto Gallegos Milímetros	Número de días	Humedad relativa	Buen Pasto Milímetros	Número de días	Humedad relativa
Verano........	27	7	57	40	9	»	38	14	63	89	18	67	48	5	»
Otoño.........	50	10	70	66	9	»	33	10	69	84	14	75	55	7	»
Invierno......	52	13	65	61	10	»	45	16	83	72	13	89	19	7	»
Primavera.....	51	9	61	15	6	»	19	9	61	51	13	69	25	7	»
Año......	180	39		182	34	»	135	49		296	58	75	147	26	»

días de lluvias, pero cuando, en ambas direcciones, alcanzamos 300 milímetros, ya nos encontramos en la zona de transición hacia los bosques subantárticos.

Los cuadros 2 y 3 dan con más detalles datos sobre lluvias y temperatura en el extenso territorio; el cuadro 4 que transcribo de un trabajo del señor Morisson (XXVI, pág. 60), da una idea de las variaciones de las lluvias, de un año a otro, en el período 1904 a 1906, en Gallegos y en Santa Cruz.

CUADRO IV. — *Variaciones de las lluvias en Santa Cruz y Puerto Gallegos*

Años	Cantidades en milímetros		Número de días		Años	Cantidades en milímetros		Número de días	
	Santa Cruz	Puerto Gallegos	Santa Cruz	Puerto Gallegos		Santa Cruz	Puerto Gallegos	Santa Cruz	Puerto Gallegos
1904....	187	392	»	»	1910....	»	186	»	71
1905....	173	342	»	»	1911....	168	207	63	114
1906....	150	»	»	»	1913....	153	»	61	76
1907....	147	164	»	»	1914....	179	»	88	»
1908....	92	225	60	»	1915....	122	196	64	93
1909....	103	206	53	95	1916....	183	347	68	74

No sabemos desgraciadamente nada sobre el régimen de la nieve, tan importante, sin embargo, por su influencia protectora sobre la vegetación y sobre la acumulación de reservas de agua en el subsuelo lo mismo que por el peligro que constituye para la ganadería, en razón de la forma del todo extensiva con lo cual ella se practica a pesar del rigor de los inviernos. En el territorio de Santa Cruz, por lo menos, según oí relatar, caen grandes nevadas y la nieve permanece a veces largo tiempo sobre la meseta. Según el cuadro III el invierno parece ser, sin embargo, la estación más seca; tal vez no se haya computado el agua de fusión de la nieve.

Necesito agregar que, sobre todo en el sur, la humedad atmosférica y sobre todo el grado de nebulosidad, son superiores a lo que pudiera esperarse de un clima tan seco, hechos debidos, sin duda, a la estrechez relativa de la parte austral del continente y a la proximidad del mar y de zonas de grandes lluvias. Mientras en la región del Monte tenemos con precipitaciones análogas, términos medios anuales de la nebulosidad de 35 en Mendoza, 45 en Limay, 35 en Puerto San

Antonio, encontramos 50 en Comodoro Rivadavia y Santa Cruz y 68 en Gallegos. En enero y marzo de 1914 me sorprendía durante la travesía de la meseta desolada por la sequía, el cuadro siempre renovado del cielo, donde se superponían las nubes en hermosas figuraciones que me recordaban los cielos de Flandes.

Queda por tratar un importantísimo factor climatérico, el viento, respecto al cual no pude, desgraciadamente, conseguir datos más detallados y, sobre todo, más precisos, que los publicados hasta ahora. Tengo, sin embargo, la convicción que a la violencia de los vientos debe atribuirse el carácter tan particular de la vegetación, y que es ella, con la diminución de la temperatura, la que determina las diferencias en la estepa patagónica y el Monte.

Los vientos que barren el suelo, levantando no sólo tierra o arena, sino piedritas que llegan a golpear la cara del viajero, hacen imposible la vida de plantas de hojas tiernas sobre todo con tallos algo desarrollados. Las moradas de los pobladores se guarecen en los cañadones, y el primer cuidado al querer cultivar una pequeña huerta alrededor de las casas, es establecer reparos de ramas muertas — rama negra, calafate — que van a buscar sobre la meseta. Y cuando se levantan, a veces repentinamente, una de estas tormentas, los caballos rehusan seguir adelante en contra del viento, se dan vuelta y esperan inmóviles que vuelva la calma, y más de una vez ha sucedido que el viento haya volteado un jinete. Transcribo, en fin, el siguiente pasaje del ya mencionado trabajo del señor J. Morisson :

« Son estos los vientos (del oeste y sudoeste) que por su gran violencia, hacen de la Patagonia austral, un lugar incultivable, salvo en los valles abrigados; pues casi indefectiblemente y sobre todo en primavera y verano, comienzan a soplar de mañana para calmar recién a la tarde, con una fuerza que puede tomarse por normal, de 35 a 40, llegando muy frecuentemente a los 80 y mismo 90 kilómetros por hora. Debido también a estos vientos es que se hace tan desagradable para el personal de los establecimientos el trabajo en los corrales, habiendo días en que, por la tierra que levanta el viento, es imposible el trabajar sin defender la vista por unas buenas gafas o a falta de ellas por una bolsa, cosa no muy agradable por cierto, pero sí preferible a sentirse los ojos convertidos en un depósito de polvo. »

De los datos publicados por Davis (V, pág. 102 a 103) sólo puede sacarse que los vientos dominantes son del oeste y sudoeste y que, circunstancia agravante para la vegetación, las estaciones más ventosas son la primavera y el verano. En cuanto a intensidades, si de-

bieran creerse las cifras oficiales (*ibid*, pág. 44 y 103) no hubiera vientos más violentos en Santa Cruz que en Buenos Aires, ya que las velocidades mensuales medias varían en ambos lugares de 10 a 18 kilómetros por hora, con una media anual de 15,3 kilómetros en la Capital federal y de sólo 14,1 en Santa Cruz. Ejemplo elocuente de lo inútil y falaz que puede resultar el uso exclusivo de los temibles términos medios.

Aprovecho la oportunidad para insistir en lo que dije ya hace varios años (XIV, pág. 78 y XV, pág. 301) sobre la conveniencia que hubiese de que la Oficina meteorológica diese en sus publicaciones mayores detalles sobre las oscilaciones del régimen de las lluvias, en una forma análoga a lo que se hace desde años para la temperatura. En un país donde tierras vírgenes, a veces apartadas de las regiones pobladas, van colonizándose cada año, y más todavía cuando en razón de la sequía general del clima, el agua constituye más que el calor, el elemento del cual depende la intensidad de la vida orgánica y las posibilidades agrícolas y ganadera (ley del mínimum), términos medios anuales y mensuales no constituyen una documentación suficiente, ya que, en casos extremos, pueden muy bien no representar nada real y que términos medios idénticos pueden corresponder a climas completamente distintos. Convendría, pues, agregar cifras que diesen una idea de las variaciones de las precipitaciones según los años, de las oscilaciones alrededor del término medio, e indicar, por ejemplo, el número de años en los cuales las cantidades se apartaron de más de un 20 ó 25 por ciento de la media. Tengo la convicción que, para las ciencias biológicas y la agricultura, tales datos serían de utilidad por lo menos tan grande y de interpretación más fácil que las mínimas y máximas medias de temperatura.

Es sensible también que no se haya empezado desde años a registrar los datos fenológicos tan sensibles, tan útiles del punto de vista biológico y agrícola; con plantar alrededor de las estaciones meteorológicas más importantes — aunque sean 4 ó 5 en el país — algunos árboles o arbustos convenientemente elegidos, y observar años tras años las fechas de su foliación, floración, fructificación y defoliación, se reuniría, a poco costo, datos sintéticos, si así puedo expresarme y de gran elocuencia (1).

(1) Como lector asiduo de las publicaciones climatológicas de la Oficina meteorológica nacional, me permitiré todavía expresar dos deseos : que la próxima publicación de conjunto sobre el clima del país vaya provista de índices (de mate-

III. — *La vida humana y animal*

La población humana es sumamente rala en toda la Patagonia al punto de reducirse, como lo vimos más arriba, si sólo consideramos la población rural de los territorios del Chubut y de Santa Cruz, cuya superficie es de 462.000 kilómetros cuadrados, a un habitante por legua cuadrada; su influencia directa sobre el paisaje y la vegetación, puede, pues considerarse como nula.

Pero mucho más importante será la de los animales domésticos, especialmente ovejas de las cuales había en 1914 (XXVIII, pág. 11 y 12), en los dos mencionados territorios exactamente 6.000.000 (3.940.000 en Santa Cruz y 2.047.000 en el Chubut). La meseta entera, puede decirse, y casi toda la precordillera están entregadas al pastoreo del ganado lanar, de lo cual en la meseta pueden mantenerse en términos medios de 500 a 1000 cabezas por legua cuadrada (25 km^2), lo que da una idea de la poca vegetación que la debe cubrir. Detalles interesantes sobre esta ganadería tan extensiva, sobre la importancia, por ejemplo, de los cañadones, pueden encontrarse en el ya mencionado trabajo del señor J. Morison (XXIX). A estas ovejas deben agregarse todavía 178.000 vacunos y 156.000 caballos. Me parece infinitamente probable que la pobreza de la vegetación herbácea, especialmente en gramíneas, que señalaremos en la flora de la meseta, ha de encontrarse acentuada por la presencia de esta enorme población animal, de la cual, es verdad, una parte considerable vive en los valles más fértiles de la precordillera.

La fauna silvestre, al contrario, parece muy reducida. No faltan seguramente algunos mamíferos, ni algunos carniceros, y sobre todo roedores, pero sólo merecen señalarse los guanacos, aunque la generalización de los alambrados les sea fatal. Es así que tuve oportunidad de ver en un punto muy central de la meseta un amontonamiento verdaderamente impresionante de cadáveres de estos herbívoros: era en el ángulo formado por dos líneas de alambrados, rincón donde los animales se habían sin duda acorralado durante un invierno especialmente seco y frío, y donde habían muerto de hambre.

Agregaré que observé muy pocos insectos, sobre todo voladores, en toda la travesía de la meseta.

ria y alfabético de lugares), y que figuren por lo menos en uno de los mapas, todos los lugares mencionados en el texto.

Las diversas asociaciones

Lo que acabamos de ver de las condiciones topográficas y edáficas de la región induce a considerar sucesivamente las siguientes asociaciones vegetales :

La flora de las barrancas.

La flora de la meseta propiamente dicha.

La flora de las vegas y cañadones.

La flora de las orillas de los ríos y lagunas.

La flora halófila.

I. — *La flora de las barrancas*

El camino que sale de Santa Cruz rumbo al oeste, atraviesa primero una pequeña llanura donde dominā, como vimos, la mata verde *(Lepidophyllum)* acompañada de la flora estudiada al final del capítulo anterior, y después penetra en una pequeña quebrada de pendiente relativamente suave por donde los carros alcanzan fácilmente el primer piso de la meseta (lám. II).

Como lo vimos ya varias veces, la vegetación de los taludes abruptos mirando al este, se caracteriza por ser casi arbustiva y relativamente muy tupida *(Schinus, Lycium, Berberis)*. En tales sitios, abrigados de los vientos dominantes del oeste, de suelo más friable (acción mucho más eficaz de los agentes meteorológicos sobre un terreno muy oblicuo, casi vertical), y algo más favorable, seguramente, desde el punto de vista de la humedad subterránea, las condiciones son incomparablemente mejores para la vegetación, cuyo aspecto recuerda el del Monte en la zona del río Negro, por ejemplo. Ahora, si en vez de seguir el fondo de la quebrada, trepamos directamente sobre la barranca, al llegar arriba, desde la primera ojeada que podamos dar sobre la meseta que desde allí se extiende ordinariamente a pérdida de vista, nos convenceremos de que la forma de vegetación observada en la pendiente es excepcional en la región y no puede servir a caracterizarla, tratándose, como en este caso, de sitios abrigados; pero si consideramos tierra adentro las barrancas de los ríos o de los cañadones transversales que bajan hacia ellos, veremos que su vegetación particular sólo se encuentra en las laderas suficientemente abrigadas del viento. Donde no se realiza esta condición, encontramos la

vegetación de la meseta con, a menudo, mayor abundancia de gramíneas formando matas.

En las barrancas, hasta en el lejano sur de la Patagonia, encontramos *Schinus dependens* que puede alcanzar tres metros de alto, con tronco de 10 y 15 centímetros de diámetro y que, probablemente, ha sido mucho más abundante en otras épocas : su leña, muy buscada por los pobladores, es casi la única que brinda la región. Este *Schinus* es, entre las plantas leñosas, una de las de mayor distribución en el país, donde se extiende sin interrupción sobre 25° de latitud (1).

Por lo demás, al menos en la región que visité, las barrancas del interior del continente no me parecieron jamás tan densamente cubiertas de vegetación como las del litoral. Agregaré que no pocas veces, a media altura o en la base de una pendiente cubierta de vegetación baja, aparece una línea ondulada de arbustos entre los cuales a menudo figura *Lepidophyllum cupressiforme*, correspondiendo seguramente al afloramiento de un terreno más húmedo y algo salitroso.



Fig. 4. — *Pilostyles Berteroi* sobre *Adesmia trijuga* (tam. nat.).

A los elementos ya tan a menudo mencionados débese añadir *Adesmia trijuga*, que observé en Santa Cruz parasitado por la Raflesiácea *Pilostyles Berteroi* desconocida hasta entonces en esta latitud (fig. 4), varios *Lycium* (*L. patagonicum*, *L. Ameghinoi*) y, de vez en cuando en las partes menos abrigadas de los vientos *Anarthrophyllum desideratum* (sin. : *A. Bergii* Hieron ?), y *A. rigidum* de un color gris verdoso, algunas veces casi esférico, otras veces fusiforme y recordando los *Juniperus* de Europa.

La particularidad de las barrancas de presentar elementos de formación fitogeográfica a veces lejanas, es general : es así que en el oeste del Neuquen, cuando en la llanura ya quedaron lejos en el este los arbustos del Monte, vuelven estos últimos, (*Larrea nitida*, *Schinus*, *Prosopis patagonica*), a reaparecer en las barrancas; lo mismo, en la pradera pampeana, podemos encontrar en sitios análogos, chañares (*Gourliea*), algarrobos (*Prosopis*), *Ephedra Tweediana*, *Porlieria Lo-*

(1) Me ocuparé más tarde del caso de *Drymis Winteri*.

rentzii, Lycium, Grabowskia, Lippia arbustivas, etc., que sólo a centenares de kilómetros pueden encontrarse en la llanura.

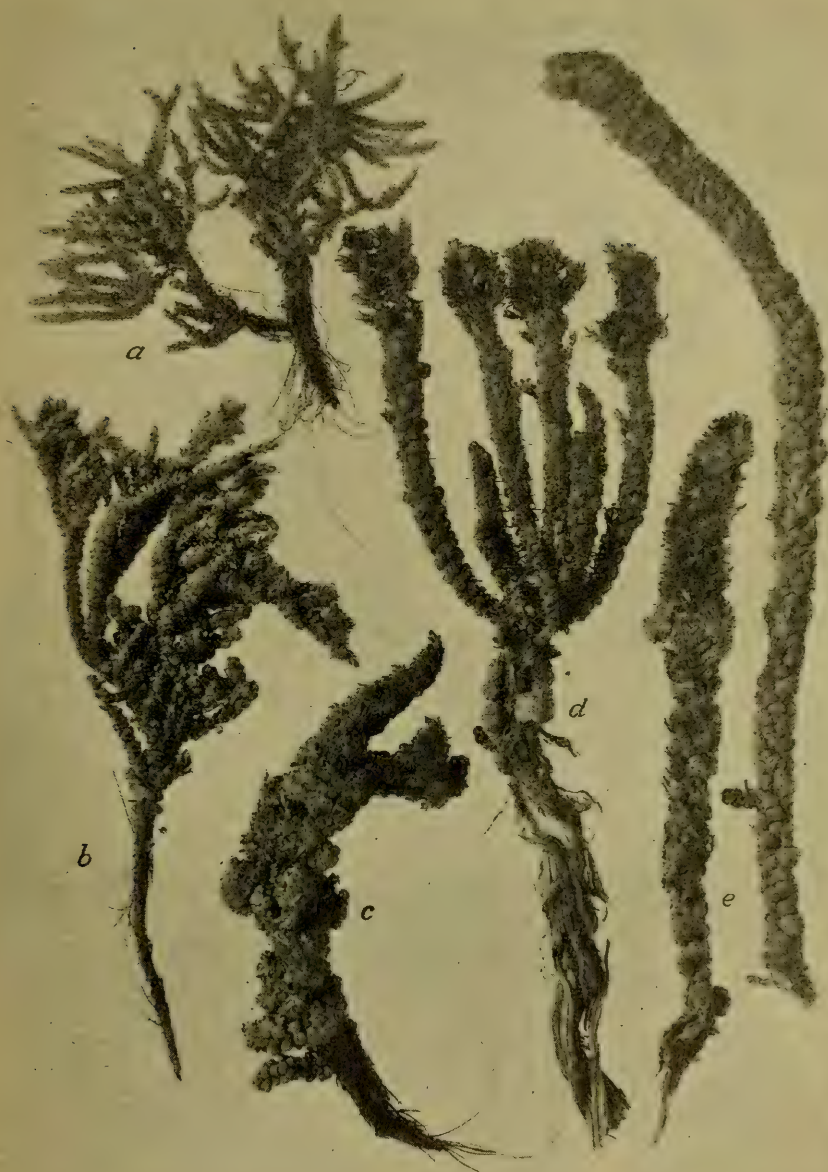
II. — *La flora de la meseta*

Aquí nos encontramos frente a la vegetación patagónica propiamente dicha: sobre la meseta, casi perfectamente horizontal, de suelo pedregoso y barrido por vientos continuos, de violencia a menudo extraordinaria, rarísimas veces regada por la lluvias, no puede desarrollarse sino una vegetación sumamente rala y no solamente xeró fila, pero también, la mayoría de las veces, pegada al suelo, o en caso contrario, de hojas sumamente reducidas o muy coriáceas. Los arbustos desaparecen casi completamente; los *Berberis (B. heterophylla, B. buxifolia)* abundantes en las barrancas y cañadones, aquí son relativamente escasos y poco desarrollados, y sólo quedan como elementos del todo característicos, dos subarbustos que pasan raras veces de 50 centímetros, *Verbena tridens* (mata negra; sin: *V. carroo)* y *Nardophyllum Kingii*, (1), pero su abundancia es muy variable, y se atraviesa a veces leguas enteras sin ver ni una ni otra especie (lám. IV). La mata negra, subarbusto de tallos rígidos, poco ramificados, que se terminan en espigas, bastante densas, de flores de un extraño color rosado-marrón, pertenece a uno de los tipos xerófilos más curiosos caracterizado por la presencia, sobre ejes de entrenudos cortos, pero de aspecto normal, de numerosísimas ramificaciones que no se alargan y que constituyen rosetas sentadas de hojas escamiformes, duras y muy pequeñas, rosetas que cubren más o menos completamente los tallos. Esta curiosa disposición vuelve a encontrarse no sólo en otras especies del género, pero en familias muy distantes: en la Solanácea *Fabiana bryoides* (de la Puna de Atacama) y en varias especies del género *Nassauvia* (sección *Strongyloma ;* especialmente la extraordinaria y polymorpha *N. glomerulosa,* lám. V), lo que constituye uno de los casos de convergencia más notable de la flora argentina. *Nardophyllum Kingii,* especie mucho tiempo olvidada, forma al contrario, matas muy densamente ramificadas, cubiertas de hojas pequeñas, lineares, resinosas, obscuras arriba, blancas abajo, cuyas ramitas se terminan por un capítulo amarillo. Deben citarse todavía los *Anar-*

(1) Es a esta especie de capítulos sentados que debe referirse *N. parviflorum* Phil., más bien que a *N. Darwinii,* como lo indicaba Skottsberg (XLII, pág. 312).



Subarbustos característicos de la Patagonia austral : *a*, *Berberis heterophylla* Juss. ; *b*, *Nardophyllum Kingii* (Hook. f.) A. Gray. ; *c*, *Verbena tridens* Lag. ; *d*, *Berberis buxifolia* Lam. ; *e*, *Lepidophyllum cupressiforme* (Pers.) Cass. (1/2 tam. nat.)



Aspectos diversos de *Nassauvia glomerulosa* (Lag.) Don. : *a*, forma *typica* Skottsb., planta joven ; *b*, la misma adulta ; *c*, forma *paradoxa* Skottsb. ; *d*, forma *struthionum* (Phil.) Skottsb. ! ; *e*, var. *columnaris* Haum., var. nov. ($^1/_2$ tam. nat.).

throphyllum, ya mencionados, *Fabiana patagonica*, completamente áfila y casi siempre en forma enana, *Chuquiragua aurea*, el gracioso *Abutilon Vidalii* cuyas flores rosadas cuentan entre las más grandes de la región, y en fin, *Mulinum spinosum* que volveremos a encontrar en mayor abundancia en la precordillera.

Por lo que es de la altura de las plantas, vienen después las Gramíneas cuya abundancia en individuos varía mucho; en las partes más típicas de la asociación que estudiamos, pueden ser representadas sólo por algún ejemplar enano de *Bromus macranthus* y de *B. unioloides*, *Danthonia picta*, *Trisetum* sp.; pero donde las condiciones de terreno son algo mejores y especialmente en declives algo abrigados de los vientos, abundan las matas estrechamente cónicas de los « coirones » *(Stipa humilis, St. patagonica)*, o de alguna *Festuca* de hojas punzantes; las elegantes panículas de *St. Neaei*, al contrario, emergen frecuentemente de los subarbustos enumerados más arriba, entre las ramas de los cuales sus partes vegetativas encuentran un abrigo y sus tallos delgados un indispensable soporte, mientras sus largas aristas plumosas flotan al viento.

Mucho menos aparente que las matas obscuras de los arbustos o amarillentas de las gramíneas, son los elementos que, sin embargo, constituyen el fondo de la vegetación: una extraordinaria variedad de plantas enanas, herbáceas, o con más frecuencia leñosas, ya sea de hojas en roseta, o más a menudo de tallos numerosos, pero muy cortos por ser muy breves sus entrenudos, ya sea de tallos rastreros. Ramificándose mucho los tallos ratreros, o amontonándose, como sucede tan a menudo, los tallos cortos o las rosetas de hojas, van formándose cojines más o menos convexos y más o menos densos, forma que constituye, a mi entender, la característica de la vegetación patagónica.

Esta clase de plantas por haber llamado ya poderosamente mi atención en mis estudios sobre las altas cordilleras mendocinas, me interesaban particularmente; las coleccioné con especial empeño, con la intención de realizar un estudio general sobre este caso tan notable de adaptación y convergencia. Me parecía que su importancia fitogeográfica para la Patagonia no había sido puesta en evidencia, y que la creencia general era más bien considerar esta forma de vegetación como típica de las altas montañas y casi excepcional a bajas altitudes. La meseta patagónica, cuya altitud varía entre 100 y 400 metros, es más rica tal vez que ninguna región del mundo en plantas de este tipo, y en todo caso, más rica que las cordilleras vecinas, lo que de-

muestra con toda evidencia lo innecesario del factor altitud en su formación.

Pero, la perfección, precisamente, del fenómeno de convergencia hace a menudo difícil reconocer las especies sin estudio detenido, y no permite, muchas veces, ni siquiera determinar con seguridad la familia en ejemplares estériles : Cariofiláceas, Crucíferas, Frankeniáceas, Umbelíferas, Verbenáceas, Solanáceas, Valerianáceas y Compuestas, de muchos géneros distintos, pueden presentar aspectos casi idénticos. Mis apuntes y recuerdos son, pues, del todo insuficientes, y largas observaciones morfológicas, y tal vez histológicas del material recogido, hubieran sido necesarias para realizar el estudio proyectado. Felizmente, poco después (1914), Hauri y Schroeter, publicaron una importante monografía sobre el tema de las *polsterpflanzen* o plantas en cojín, estudio que Skottsberg completó muy notablemente en 1916, en uno de los más interesantes capítulos de su gran obra sobre la Patagonia andina.

Skottsberg enumera para la estepa más de sesenta especies formando cojines compactos, a las cuales convendría agregar formas menos densas, pero respondiendo a la misma necesidad de defenderse contra el viento, como las plantas en rosetas aisladas o reunidas en escaso número (*Viola, Cruckshanksia, Plantago patagonica, P. tehuelcha,* muchas *Acaena,* un gran número de *Perezia, Nassauvia, Hypochaeris, Calceolaria*), que pueden considerarse como en el principio del proceso evolutivo que conduce a las formas aglomeradas, y también plantas de tallos rastreros como *Ephedra frustillata* que forma a veces alfombras densas de varios metros cuadrados, *Lycium repens, Grabowskia, Verbena, Adesmia, Atriplex,* etc.

Plantas de estos diferentes tipos con hojas ya sea verdes, plateadas, amarillentas, rojizas, crecen muy mezcladas en el mismo lugar donde forman con los intervalos de tierra sembrada de cantos rodados, verdaderos mosaicos, a veces bastante densos, que se extienden debajo de los ojos del naturalista admirado por la riqueza de esta flora desertícola, pero que necesita a menudo ponerse de rodillas para reconocer las especies, y cavar constantemente el suelo con el cuchillo o la palita para recoger las muestras (lám. VI).

Las flores o capítulos (abundan las Compuestas) son en general pequeños, hasta insignificantes, pero a menudo muy numerosos, de manera que, según me lo decían pobladores de la región, en la primavera (noviembre-diciembre, tiempo de floración casi general), el aspecto de la meseta en sitios algo fértiles, puede llegar a ser encanta-



Formas características de la estepa patagónica : *a*, *Colobanthus lycopodioides* Gaud. ; *b*. *Nassauvia juniperina* Skottsb. ; *c*. *N. Ameghinoi* Speg.. *Benthamiella patagonica* Speg. ; *e*. *Brachycladus cæspitosus* (Phil.) Speg. ; *f*. *Xerodraba lycopodioides* (Speg.) Skottsb. ; *g*. *Benthamiella intermedia* Skottsb. ; *h*. *Xerodraba pectinata* (Speg.) Skottsb. ($^2/_3$ tam. nat.).

dor. Nosotros la vimos en enero, época ya tardía — la sola *Nassauvia spinosa* se encontraba en plena floración, — pero ejemplares aislados de la mayor parte de las especies podían todavía hallarse algo florecidos; dos meses más tarde, al regreso, la vegetación, al contrario, era del todo desecada, las plantas de hojas blandas las tenían enruladas, el aspecto de la meseta era del todo desértico y de una agobiadora monotonía. El color dominante de las corolas parece ser el blanco (numerosas *Nassauvia, Perezia, Draba,* etc.), pero no escasean las flores amarillas o rosadas.

Entre los tipos más extraordinarios y más frecuentes, merece mencionarse *Brachycladus caespitosus* que forma grandes cojines convexos, ordinariamente alargados (hasta de un metro de largo sobre treinta o cuarenta centímetros de ancho y quince a veinte de alto), formado de innumerables y pequeñas rosetas de hojas lineares que constituyen una superficie rígida y continua de un verde intenso, de la cual surgen, como depositados sobre ella, gruesos capítulos de un amarillo casi anaranjado; *Cruckshanksia glacialis* de hojas rojizas, cubierta de sus típicas flores de Rubiácea, heterostilas, hipocrateriformes y de un color azufre, es también muy hermoso, lo mismo que *Verbena tridactylites* y *V. patagonica,* cubiertas de abundantes y vistosas corolas; pero la belleza del desierto es, sin ninguna duda, *Nierembergia patagonica,* Solanácea cuyos cojines se distinguen poco de los del *Brachycladus,* pero cuya superficie se cubre a fines de primavera de innumerables y tiernas corolas en forma de embudo, de dos centímetros de largo, y de color amarillo venado de púrpura.

Hermosas también son *Calceolaria Darwinii* de curiosa flor amarilla manchada de marrón, diversas *Leuceria* de hojas cubiertas de un vello níveo o plateado y de corolas púrpuras o rosadas, y los tan abundantes *Hypochaeris* de hojas filiformes y flores blancas.

No faltan, sin embargo, plantas de tallos menos reducidos y de entrenudos más desarrollados, pero son las menos, sobre todo, como número de individuos; puedo citar la Labiada *Micromeria Darwinii,* muy aromática (abundante) y *Scutellaria nummulariifolia,* algunos *Senecio,* especialmente el hermoso *Senecio sericeo-nitens* de hojas plateadas, delicados *Polygala* de flores azules, una *Nicotiana* glutinosa, *Anemone multifida, Descurrainea, Sisymbrium, Geranium* que se encuentran casi siempre al abrigo de los subarbustos, y, en la primavera, hermosas monocotiledóneas de los géneros *Brodiaea, Symphyostemon* y *Sysyrinchium,* etc.

La flora patagónica típica, puede, pues, caracterizarse de la ma-

nera siguiente : vegetación netamente xerófila, muy discontinua, diseminada entre los guijarros de la meseta, formada en su mayor parte por plantas bajas, en rosetas, en alfombras, en cojines, de aspecto a menudo muscoide, con pocas gramíneas (en los lugares más característicos), y dominada sólo por subarbustos *(Berberis, Verbena, Nardophyllum)* de hojas coriáceas o muy reducidas.

A estos caracteres, para el botánico sumamente interesantes, es preciso agregar otro : la extraordinaria monotonía de esta vegetación. De Santa Cruz a la precordillera — ya en vista del lago Argentino— pusimos siete días de marcha lenta; de las dos primeras etapas encuentro en mis apuntes abundantes anotaciones, de las cuales saqué casi todo lo que precede; después para las particularidades del camino, es decir, de la misma meseta (hablaré luego de los cañadones) encuentro :

28-I, seis leguas, la misma vegetación; aparece en abundancia *Hypochaeris leucantha.*

29-I, tres leguas, nada de nuevo.

30-I, casi cinco leguas, siempre la misma vegetación; aparece una *Benthamiella* de hojas cortas, una *Verbena* parecida a *V. uniflora* y una *Nassauvia* en forma de *Paronychia* formando cojines.

31-I, seis leguas, siempre la misma cosa; *Adesmia boronioides* algo más frecuente, dos gruesos *Agaricus,* una zona donde verdeaba el suelo por la abundancia de una *Usnea* filiforme.

1-II, sigue lo mismo; grandes extensiones sin « mata negra », y cubiertas de un pastizal bastante denso *(Festuca).*

Sólo en la etapa siguiente, la octava, a 250 kilómetros de la costa, empieza a cambiar el paisaje y a modificarse algo la vegetación.

Durante la marcha en la misma meseta, sólo traía alguna diversión el encuentro, de tarde en tarde, de una concavidad ordinariamente poco marcada, pero muy regular, donde se acumula agua (en verano a menudo ya evaporada) y una capa de terreno arcilloso y salado, por lo cual trataré de estos sitios en el párrafo sobre halófitas. Pero nuestro camino, como lo dije, corría a lo largo del valle del río Santa Cruz y cuando a él se aproximaba, lo que necesariamente tenía que suceder al menos al final de cada etapa, porque la elección del campamento la determinan las aguadas que sólo se encuentran en los cañadones, se abría a menudo delante de nuestros ojos el admirable paisaje de los pequeños valles que bajan de la meseta al río, valles más largos y más accidentados a medida que aumenta la altitud de la llanura. Estos cañadones de los cuales algunos tienen hasta tres leguas

de largo y dos o tres kilómetros de ancho, se desarrollan por escalones sucesivos muy irregularmente dispuestos: en su fondo se levantan a menudo colinas de areniscas friables y casi desnudas, que recuerdan, en pequeña escala, vistas del Sahara, colinas separadas por pequeños « cañones » sinuosos, que muestran la intensidad de los fenómenos de erosión. A lo lejos, corre el río Santa Cruz, ancha y sinuosa cinta de plata de la cual aparece, aquí y allá, entre las lomas, un trozo brillante. Su ribera derecha, del lado donde estábamos, es ordinariamente llana sobre cierta anchura, mientras la izquierda se levanta casi a pique, mostrando a media altura un piso intermediario del cual bajan también numerosas cañadas y, en fin, cerrando el horizonte hacia el norte, y desarrollándose sobre una extensión de cinco o seis leguas, la línea perfectamente horizontal de la meseta de enfrente, línea rota a su vez por otros valles, semejantes, sin duda, al que teníamos delante de nosotros. Por encima, el inmenso cielo de siempre, con su hermosa y móvil decoración de innumerables nubes superpuestas, cual un cielo holandés. El conjunto es áspero, desértico, grandioso, pero al ponerse el sol, el vasto paisaje queda bañado en una luz dorada, y durante los largos crepúsculos australes, neblinas, primero parduscas, luego azuladas, esfuman las líneas y atenúan los colores, evocando el recuerdo de las grandes composiciones, a la vez austeras y suaves, de Puvis de Chavannes.

Como ya lo vimos, la vegetación en las faldas de estos cañadones, es más abundante, sobre todo en las pendientes abrigadas de los vientos del oeste, donde volvemos a encontrar la flora ya descrita de las barrancas — *Berberis, Anarthrophyllum, Chuquiragua, Mulinum* — y a veces, matas de *Lepidophyllum* junto con otras especies halófilas, por ser frecuentes en tales lugares manchas de terreno salado; pero el interés principal que presentan estos valles son sus vertientes u ojos de agua, y las vegas que a su favor se producen. Las estudiaremos en el siguiente párrafo.

III. — *Flora de las vegas y cañadones*

Las vegas son verdaderas praderas, ordinariamente de poca extensión, que se producen en la parte regada por las aguas que surgen de los manantiales y que no siempre llegan a formar un chorrillo, ya sea sobre las pendientes de los valles descritos más arriba, ya sea, y son las más importantes, en el fondo de los mismos. Los bordes de estas

vegas son los únicos lugares aptos para la vida del hombre, y será casi siempre en tales sitios que encontraremos las casas de los pobladores, habitaciones muchas veces rodeadas de un pequeño jardín de flores y hortalizas, hasta de diminutos campos de cereales o de plantas forrajeras, rarísimas veces de algunos arbustos, cerezo o mimbre.

Desgraciadamente no traje muestras de tierra de tales lugares, pero las observaciones que hice sobre los cultivos demuestran con toda evidencia su gran fertilidad; así es que en la estancia Lanrandart, nuestra sexta etapa, observé rabanitos *(Raphanus)*, nabos y coles *(Brassica napus, B. oleracea)*, ensaladas *(Lactuca)* y frutilla *(Fragaria)*, admirablemente desarrolladas, zanahoria *(Daucus carotta)*, con enormes inflorescencias, y en estos cultivos malezas, como *Taraxacum vulgare*, casi monstruosamente vigorosas, y un *Sonchus asper* de dimensiones extraordinarias (1); *Salix viminalis* y otro sauce de hojas plateadas alcanzaban tres metros de alto.

Estos verdaderos oasis causan naturalmente la más grata sorpresa después de las largas horas del viaje en la meseta desértica tan cercana, y demuestran con toda evidencia la eficacia, no sólo del agua, sino del abrigo contra los vientos.

Las características de su vegetación espontánea son las siguientes: abundancia y gran desarrollo de las gramíneas entre las cuales desempeñan un papel primordial *Hordeum secalinum* var. *pubiflorum*, de 30 a 50 centímetros de alto, cuyas espigas sedosas, ora verdes, ora violáceas, dan a las vegas su característica más notable; después, viene una especie de *Agrostis (A. magellanica?* de panoja violácea), *Festuca, Deschampsia flexuosa, Atropis magellanica, Alopecurus alpinus, Phleum alpinum, Calamagrostis*, a los cuales vienen a mezclarse, a menudo, *Poa pratensis, Dactylis glomerata* y un *Bromus* europeo, introducidos, sin duda, con las semillas de las plantas cultivadas, alcanzando el pastizal hasta un metro de alto en los lugares más fértiles. Además, encontramos Ciperáceas (*Carex, Heleocharis, Scirpus), Juncus, Triglochin palustris*, todo lo cual constituye un césped denso y contínuo de un verde obscuro, adornado por las flores rosadas de *Samolus spathulatus*, violáceas de *Gentiana magellanica* y *G. patagonica*, blancas con manchas rojas de *Euphrasia antarctica* y las umbelas blancas del *Apium australe*.

Alrededor de los puntos donde sólo se produce una débil filtración, tanto en los cañadones como sobre las pendientes suaves de las de-

(1) Observé también *Senecio vulgaris, Agrostemma githago* y *Tragopogon* sp.

presiones de la meseta, la vegetación densa y verde también, queda enana y encontramos entonces, además de *Heleocharis albibracteata,* pequeños *Carex, Juncus stipulatus, Pratia repens, Chamissonia tenuifolia, Ranunculus cymbalaria, Plantago monanthos,* mientras a lo largo de los chorrillos de agua, crecen las *Cardamine* de flores blancas y las matas de *Mimulus luteus,* cubiertas de sus hermosas corolas doradas.

En los bordes de estas manchas húmedas, allí donde el lavaje es insuficiente para llevar las sales solubles, encuéntrase, a menudo, una faja de tierra algo salada donde crecen *Grabowskia Spegazzinii, Frankenia microphylla* var. *typica, Adesmia salicornioides,* de hojuelas redondas carnosas, *Nitrophila occidentalis, Chenopodium rubrum, Boopis* y, algunas veces, *Statice* y *Lepidophyllum.*

Tales vegas son limitadas a la parte realmente regadas por los manantiales; pueden encontrarse varias de ellas en un mismo cañadón, o bien cuando abunda el agua, pueden confluir vegas vecinas y formar praderas de varias hectáreas. Lo mismo puede haber cañadones sin vegas propiamente dichas, por ejemplo, en los antiguos lechos de ríos que cruzan la meseta; son menos profundos que los que acabamos de describir, de terreno a menudo arenoso, con, sin duda, una reserva de agua a poca profundidad (agua de la fusión de las nieves que allí se acumulan y persisten más tarde sobre la meseta); su vegetación, más abundante que la de la estepa es, sin embargo, incomparablemente más pobre en especies; domina de una manera absoluta un *Juncus (J. balticus ?, J. Lessueuri ?)* cuyo poderoso sistema subterráneo (rizoma y raíces) llega por su acumulación, en razón de su muy lenta putrefacción en estos terrenos que seguramente son de reacción ácida, a constituir una especie de turba que, aunque mediocre, puede usarse como combustible. Al lado del *Juncus,* encuéntranse *Hordeum, Festuca, Bromus unioloides, Agropyrum repens, Poa, Agrostis*, diversas *Acaena, Trechonaetes, Nicotiana monticola, Hypochaeris, Adesmia* (especies herbáceas), etc.

IV. — *Flora de las orillas de los ríos y flora acuática*

A lo largo del río Santa Cruz, en razón de su corriente muy rápida, se produce más bien erosión que aluvión, de lo cual resulta la naturaleza pedregosa de sus orillas y la pobreza de la vegetación ribereña; la única especie netamente hidrófila que observé es *Azorella trifoliolata,* cuyas matas se adelantan hasta tocar el agua; a lo largo

de la orilla noté *Scutellaria nummulariifolia, Arenaria serpens, Chamissonia,* un pequeño *Myosotis* de flores blancas, *Veronica, Lepidium:* después, especialmente en las partes arenosas, la flora de los cañadones : *Oenothera, Juncus, Hordeum, Bromus, Festuca, Alopecurus antarcticus, Elymus agropyroides* y otra especie del mismo género, alta y extraordinariamente grácil, de hojas, tallos y espigas casi filiformes, contínuamente agitados por el menor viento. Más afuera, pero apenas a cinco metros de la orilla, volvemos a encontrar la flora de las barrancas : *Berberis, Anarthrophyllum, Schinus* (hasta de 4 m. de alto y casi arborescente a unos 120 kilómetros de la costa), *Lippia trifida, Verbena tridens, Lycium, Chuquiragua, Atriplex sagittifolia, Stipa humilis,* etc.

A lo largo de los ríos más australes de un curso menos impetuoso, río Coyle, río Horquetas y, probablemente también, río Gallegos, del cual sólo conozco la parte próxima al océano, pudieron formarse terrenos de aluvión más fértiles y más constantemente húmedos, donde se desarrollan verdaderas y extensas praderas de alto pasto, que sorprenden al viajero que baja de la meseta desnuda, por ejemplo en el punto denominado las Horquetas, praderas densas formadas de los elementos ya varias veces enumerados, pero donde dominaba *Rumex crispus,* a la sazón (marzo) cubiertos de frutos maduros, al punto de comunicar al conjunto un tinte cobrizo. En estos valles del sur, abundan las lagunitas o pozos llenos de agua dulce, donde observé las siguientes plantas acuáticas : *Hippuris vulgaris* (paso del río Coyle, Horquetas), *Myriophyllum elatinoides, Ranunculus aquatilis* (vel aff. con dimorfismo foliar), *Ranunculus fuegianus, Zannichellia palustris,* dos *Potamogeton* (de hojas lineares y de hojas ovales, flotantes) y *Callitriche antarctica.* En las orillas húmedas de estas aguas estancadas, crecían *Rumex maritimus, R. decumbens, Limosella aquatica, Collomia gracilis, Poa annua, Juncus stipulatus, Euphrasia antarctica, Arenaria, Nasturtium, Crassula, Pratia* y un *Ranunculus* de tallos elevados, probablemente *Ranunculus peduncularis.*

V. — *Flora halófila*

Encontramos ya, primero en la zona litoral, luego en la parte salada de los cañadones, los principales elementos halófilos de la Patagonia austral; queda una palabra que decir de los bajos salados de la meseta cuyos fondo lo ocupa ordinariamente una laguna; en la playa

de esta última existe una vegetación baja y rala, bien distinta de la que, a pocos metros, puede observarse alrededor de los ojos de agua dulce (véase pág. 230): tenemos aquí *Distichlis spicata* a veces abundantes, un *Boopis* y un *Plantago* de rosetas chatas, algunas Ciperáceas, *Nitrophila occidentalis*, y, especial a estos lugares, la curiosa Compuesta *Eriachaenium magellanicum* de tallos rastreros y hojas aparentemente dísticas. Un poco más afuera, en suelo más seco, lo mismo que en las arcillas salobres de los cañadones, crecen curiosos subarbustos cuyo tronco se divide en el mismo nivel del suelo, en varios tallos horizontales, tortuosos, de ramificaciones horizontales también y pegadas al suelo: *Grabowskia Spegazzinii, Lycium repens, Adesmia carnosa, A. salicornioides*. Vuelvo a mencionar el hecho que *Lepidophyllum cupressiforme* reaparece en el interior hasta cerca 200 kilómetros de la costa, a lo largo del río Santa Cruz, y que, por ejemplo, ocupa todo el fondo de la extensa depresión de las lagunas de la Leona, entre las Horquetas y Guar-Aik.

CAPÍTULO VI

LA PRECORDILLERA

Un aspecto especial de la vegetación patagónica se nota, del norte al sur de la formación, en una faja de unos 60 a 75 kilómetros de ancho, entre la meseta llana que acabamos de describir y la zona boscosa, mucho más estrecha aún, de la misma falda de la cordillera central. Es una región accidentada, cuyo carácter montañoso va siempre acentuándose hacia el oeste, con algunas cerranías o picos que pueden pasar en la región que nos ocupa de 1500 metros, pero donde la altitud de los valles y mesetas oscila entre 400 y 800 metros. Es aquí que nos encontramos con la célebre serie de los lagos patagónicos, desde el Aluminié (39°) hasta el lago Argentino, lagos cuya extremidad oriental se encuentra, en general, rodeada de colinas semidesérticas, completamente desprovistas de árboles, mientras sólo su parte occidental, ordinariamente dividida en brazos estrechos *(fjords)* que penetran en los valles de la cordillera central, la rodean los hermosos bosques de los cuales hablaremos en el capítulo siguiente.

Otro contraste importante con la llanura, contraste que cualquier mapa pone en evidencia, es la existencia en esta zona de una red de

de pequeños cursos de agua que antes de llegar a la meseta ya se habrán juntado con los grandes ríos, los cuales ya no recibirán afluyentes en todo el largo trayecto que los separa del océano.

Más importante todavía que el cambio en las condiciones del terreno, es la modificación del clima; nos aproximamos siempre más de la zona de grandes lluvias, constituyendo la precordillera una faja de transición, por cierto extraordinariamente estrecha, si se piensa en la enorme diferencia entre las precipitaciones de la meseta y las de la correspondiente porción del vecino territorio chileno. No hay, no puede haber en razón de lo apartado y despoblado de esta región, datos meteorológicos detallados, pero el mapa pluviométrico, por aproximativo que sea, es suficientemente demostrativo (1).

Las diferencias en la vegetación no son profundas; siguen los mismos elementos del llano, pero, por una parte, se enriquece mucho la flora en especies subandinas y, por otra, cambia rápidamente el paisaje por la abundancia más grande de los individuos, especialmente por lo que es de las gramíneas, circunstancia de la cual resulta, hecho bien conocido, la ganadería incomparablemente más próspera en la precordillera que en la llanura (2). Otra particularidad es que a lo largo de los ríos y arroyos, abundantes en esta zona y tan escasos más al este, encontramos con frecuencia ejemplares pequeños de los árboles que forman los bosques subantárticos vecinos, especialmente *Nothofagus antarctica* (lám. VII, 1), acompañado de una serie de plantas herbáceas y arbustos, que hacen a menudo del fondo de un valle de la precordillera un hermoso jardín, donde abundan a veces lindas Orquídeas de los géneros *Chloraea* y *Azarca*.

En razón de la riqueza más grande de la flora, su descripción con mis solos apuntes me resulta difícil; y como esta « Patagonia andina », ha sido descrita recientemente por Skottsberg con muchos detalles (XLII), me limitaré a breves indicaciones.

I. — *La vegetación al este del lago*

Pues, fué el octavo día de marcha, con el largo Argentino visible en el horizonte, que pasamos de la meseta hasta allí perfectamente

(1) Particularidades de clima, análogas y mejor conocidas, encuéntranse en la latitud del lago Nahuel-Huapí : cf. mi *Forêt valdivienne*, página 77.

(2) Se dice corrientemente, por lo que es de la carne al menos, que una oveja de la cordilera vale dos de la meseta.



1. Arroyo de la precordillera, con pequeños *Nothofagus* (ribera norte del lago Argentino, febrero de 1914)

2. Helechos *(Blechnum tabulare* Kuhn) en el bosque magallánico, febrero de 1914

llana, en la precordillera; el valle en el cual había penetrado el camino se encontraba a unos 300 metros arriba del río Santa Cruz, y para llegar a la estancia Bilbao, tuvimos que bajar unos 250 metros por una barranca escarpada. La vegetación varía poco en un principio, pero es menos raquítica, muchas especies, secas en las mesetas, aquí se encuentran florecidas (*Verbena, Brachycladus, Phacelia*); las Gramíneas abundan : *Poa* (aff. *chilensis*), las tres *Stipa* habituales, *Elymus erianthus, Festuca, Bromus macranthus; Hypochaeris leucantha* es muy frecuente, casi siempre abrigado dentro de una planta de *Stipa*, confundiéndose las hojas filiformes de la Gramínea y de la Compuesta cuyo capítulo, por encorvarse su pedúnculo, emerge lateralmente de la mata. En los sitios más abrigados del valle y en los cañadones transversales, existen verdaderos bosquecillos de *Anarthrophyllum desideratum*, cuyos tallos amarillo claro, que alcanza dos metros, le valieron el nombre de mata amarilla, especie dominante asociada o no a *Schinus dependens, Adesmia boronioides* y *Lippia trifida*. Entre estas matas crece a menudo la delicada y semitrepadora *Loasa patagonica*, que no habíamos encontrado todavía; los *Senecio* son más abundantes en individuos y especies. Las plantas en cojines no faltan por supuesto, especialmente en las partes más pedregosas; dos *Verbena* (*V. patagonica* y *V. tridactylites*, probablemente, esta última de flores olorosas, de un color vinoso, primero, blancas después), enormes ejemplares que llaman « mogotes », de *Azorella monantha* en plena floración, despidiendo un olor suave y visitadísimos por moscas y gruesos coleópteros, otra *Azorella* peluda (*A. Ameghinoi*, sin duda). *Nierembergia patagonica* (hasta dos metros de diámetro), una Crucífera del género *Xerodraba*, probablemente, género en aquel entonces no establecido todavía por Skottsberg, una *Adesmia* de hojas carnosas, *Nassauvia glomerulosa*, y casi debería nombrarse aquí también *Nardophyllum Kingii* cuya altura va reduciéndose hasta formar un cojín poco denso, convexo, de 10 a 15 centímetros de alto (1). Sobre las rocas abundan ahora los Líquenes, y vuelven a encontrarse sueltos en el suelo, largos filamentos de *Usnea*.

Alrededor de una laguna de agua dulce observé en este mismo punto *Rumex decumbens* en abundancia, *Heliotropium* sp., *Acaena, Limosella aquatica* f. *tenuifolia* y un *Nostoc*, mientras en el agua fría y

(1) La comparación del material recogido por mí con esta intención, con la planta típica de la meseta y el *Nardophyllum humile* verdadero, resultará interesante para la delimitación de las dos especies, muy a menudo confundidas.

transparente vegetaban *Myriophyllum elatinoides, Callitriche antarctica* y una pequeña *Nitella* (Charácea) de muy gruesas anteridias.

En el valle del río Santa Cruz, noté abundancia de una *Verbena* de hojas punzantes (*V. erinacea* vel aff.) y, nacidas después de una lluvia, una gran cantidad de gruesas Agaricáceas blancas que, con un *Geaster* encontrado días anteriores sobre la meseta, resultaron las únicas Basidiomicetas superiores observadas por mí en la región.

Un poco más al oeste corre el río Bote, primer afluyente del río Santa Cruz que encontramos desde el Atlántico, modesto afluyente sobre las barrancas del cual vegetan los arbustos de siempre, a los cuales puede agregarse *Berberis empetrifolia,* no observado todavía; pero su flora higrófila era más abundante de lo acostumbrado: además de las especies casi constantes (*Ranunculus* dos esp., *Rumex* tres esp., *Hippuris, Arenaria, Azorella, Myriophyllum*), señalaré *Anemone multifida, Caltha sagittata,* grandes *Deschampsia, Vicia, Lathyrus,* y sobre las piedras sumergidas del lecho, una extraordinaria abundancia de las colonias de un *Nostoc.* En el borde de una lagunita próxima, observé una asociación de plantas enanas: *Myosurus, Verbena, Epilobium* (una especie anual, tal vez *E. santacrucense*), *Limosella, Veronica, Collomia,* y una Compuesta que no conozco y que no he vuelto a encontrar.

Iguales características de esta primera parte de la precordillera (abundancia del *Anartrophyllum,* mayor variedad y riqueza de la flora en especies e individuos, especialmente en las Gramíneas y en la flora higrófila), las observé en el viaje de vuelta un poco más al sur, a lo largo del camino a río Gallegos (1). Leo en mis apuntes: «el campo muy undulado y amarillo por la abundancia de pasto, resulta como puntuado de manchas obscuras (*Anarthrophyllum*)». En cuanto a las plantas hidrófilas su variedad sigue acentuándose; pronto encontraremos *Gunnera magellanica,* el pequeño y hermoso *Senecio trifurcatus,* de lígulas blancas, *Colobanthus subulatus,* etc., elementos netamente cordilleranos.

En la extremidad oriental del lago Argentino, entre el río Santa Cruz y el río Leona, lo mismo que sobre la ribera meridional, existen médanos de flora muy pobre, donde domina un *Juncus* asociado a

(1) La mayor humedad permite también un mayor desarrollo de las malezas, aun en terreno sin riego; crecían alrededor de una fonda (boliche de la Bajada): *Capsella bursa-pastoris, Sisymbrium officinale, Plantago lanceolata, Medicago denticulata* y un *Rumex.*

una *Adesmia* herbácea y glandulosa (seguramente *Adesmia glandulifera,* confundida casi siempre con *A. filipes)* y *Euphorbia portulacoides,* plantita de hojas algo carnosas, de aspecto insignificante, pero venenosas, según dicen, y peligrosas para los animales domésticos (1).

II. — *La vegetación de la orilla meridional*

El sitio aquí descrito se encuentra a unos 35 kilómetros de la extremidad oriental del lago, es decir, aproximadamente en el medio de su longitud. Aquí las montañas son, en general, bastante alejadas de la ribera (2 ó 3 leguas), y encontramos primero una faja de médanos, luego colinas pedregosas, antes de llegar al pie de las sierras que cierran el horizonte hacia el sur y cuyas cumbres alcanzan 1000 y 1500 metros de altura (la altitud del lago es sólo 187 m.). Estas montañas, primer contrafuerte de la sierra de los Baguales, de un tono pardusco bastante uniforme, tienen un aspecto completamente pelado, sin una mancha de vegetación; la llanura es menos desértica, amarilla al contrario, por el pasto ya seco, en esta época (febrero). El único arbusto es el calafate *(Berberis buxifolia)*, aquí en todo su desarrollo, más alto y abundante que nunca, aunque no llegue a formar bosquecillos continuos; alcanza y pasa de 2 metros de alto; su follaje, de un verde obscuro, es tupido y su fructificación extraordinariamente abundante; sus bayas azules, casi negras, de 5-7 milímetros de diámetro, son de un sabor muy agradable, sobre todo cuando cerca de 1000 kilómetros separan al viajero de las más próximas regiones fructícolas; al comerlas, pasando de un pie a otro, notaba el hecho interesante de la diversidad de sus cualidades, tanto de gusto como de consistencia y tamaño

(1) Abunda la misma especie en muchos otros territorios y provincias de Chile y del país, especialmente en la cordillera de Mendoza, sin que haya sido señalada, que yo sepa, esta particularidad; que sea esta especie u otra la culpable de la muerte de tres de nuestros caballos ocurrida a nuestra llegada al lago, no lo puedo asegurar, pero la explicación ha de ser la de siempre : estas plantas sólo son dañinas para los animales hambrientos y cansados que comen con demasiado avidez para distinguir lo que comen, absorben con suma rapidez lo ingerido por tener el tubo digestivo vacío, especialmente si toman agua después de comer, y, por su mal estado fisiológico, son menos resistentes. La única planta de los alrededores que pareció poder incriminarse, era esta pequeña Euforbiácea de latex abundante ; los experimentos fisioquímicos emprendidos por el doctor Reichert con material seco (cf. *Patagonia*, pág. 416 sub *E. patagonica*), no dieron resultados : el asunto, pues, queda muy dudoso.

de las semillas, a la par que la constancia de estas cualidades en una misma planta, ejemplo típico de estas diferencias individuales en las frutas de plantas silvestres, de las cuales, al principio del siglo pasado, sacó tan gran partido el pomólogo Van Mons, creador de las más importantes variedades de manzanas durante mucho tiempo cultivadas.

Como subarbustos podemos citar un *Senecio* de hojas blancas (forma del polimorfo *S. albicaulis?), Adesmia boronioides* y como Gramíneas, las *Stipa* de siempre; además, *Mulinum spinosum,* la muy aromática *Artemisia magellanica, Nicotiana monticola, Phacelia magellanica, Euphorbia portulacoides, Adesmia glandulifera, Cruckshanksia glacialis, Quinchamalium chilense, Arjona patagonica* parásita sobre las raíces de *Stipa,* una *Acaena* de hojas plateadas, una *Viola* en roseta, *Galium pusillum, Ephedra frustillata,* etc.

En las colinas pedregosas que hacen la transición entre las dunas y la montaña se acentúa el carácter xerófilo; es así que en el cerro Comisión que se levanta cerca de la orilla, a 200 metros arriba del nivel del lago, vuelve a aparecer la «mata negra» y cojines de *Azorella* y de *Nassauvia.*

La flora higrófila es, en general, muy poco abundante; en muchos sitios la orilla misma del lago es una playa de arena gris obscura, estrecha cuando las aguas están altas, ancha cuando bajas, casi desprovista de vegetación, en razón, sin duda, de las agitaciones del lago (1); en otros lugares puede verse, sin embargo, *Scutellaria nummulariifolia, Azorella trifololiata, Juncus, Rumex decumbens,* el *Elymus* filiforme de las orillas del río Santa Cruz, *Arenaria,* etc. Pero, existen pequeñas bahías más tranquilas, donde llegan a menudo las aguas de manantiales : entonces puede verse en el lago, *Scirpus riparius,* el «junco» de tan vasta distribución en Sud América, mientras en el pantano que se forma en la orilla, lo mismo que en los bajos de la parte medanosa, donde a veces hay lagunitas, puede observarse *Myriophyllum elatinoides,* que se pone colorado donde llega a escasear el agua, bien verde, al contrario, cuando se encuentra en plena vegetación, *Hippuris,* muy abundante en las partes más hondas, *Ranunculus fuegianus,*

(1) Según el señor Tosso, el nivel del lago baja en invierno de unos diez o doce pies, lo que deja en descubierto una playa arenosa de anchura variable; unos veinte metros en la orilla norte, hasta dos millas en la meridional, mucho más suave, precisamente en la « Bajada del petizo », punto alrededor del cual hice estas observaciones.

Scirpus riparius; en los bordes *Hordeum secalinum* var. *pubiflorum. Agrostis, Heleocharis,* etc., formando un denso pastizal. En los puntos salitrosos observé *Nitrophila occidentalis,* ejemplares enanos y rojizos de un *Chenepodium,* un *Boopis. Spergularia* sp. y un *Triglochin* formando cojines chatos, con las ramas periféricas rastreras. dísticas y fértiles (creo que se trata de *Triglochin maritima* var. *deserticola.* conocido sólo hasta ahora de las montañas de Jujuy y La Rioja). Alrededor de los ojos de agua, donde se produce la conocida y caracte-



Fig. 5. — Croquis del Lago Argentino (según Prichard)
.... itinerario

rística vegetación enana, noté : *Pratia, Heleocharis, Limosella, Lepidium* y, sobre *Ranunculus cymbalaria,* una *Cuscuta* idéntica a la que comúnmente se llama *C. racemosa,* género observado, según creo, por la primera vez en Patagonia.

Curioso es de notar que vista de lejos, en razón del pigmento de que se proveen muchas de las plantas aquí presentes *(Myriophyllum, Nitro phila, Chenopodium),* y de las espigas violáceas del *Hordeum,* la parte pantanosa, en su conjunto, toma un tinte purpúreo.

Agregaré los siguientes datos sobre una laguna salada (marcada « salitral » sobre el plano de la Comisión de límites), que se encuentra al sur del camino a Gallegos, a pocos kilómetros del río Calafate.

Toda la playa, húmeda entonces (12, III, 1914), estaba cubierta de una *Suaeda* rastrera *(S. maritima?)* de un verde intenso, algunas *Salicornia,* una Cariofilácea de flores rosadas *(Spergularia)* y por manchas violáceas de *Hordeum;* más afuera, en terrenos secos, *Nitrophila, Plantago maritima, Atriplex macrostyla,* de tallos rastreros, *Lycium repens*, un *Juncus* atacado por una *Puccinia* y un *Senecio* de hojas viscosas.

III. — *La vegetación de la orilla septentrional*

En casi toda su longitud, la orilla septentrional se levanta a pique hacia la alta meseta que separa el lago Argentino del lago Viedma; la ribera es tan estrecha que el camino, o mejor senda, baja en ciertos puntos sobre la playa. En el único y muy rápido recorrido que hice de las diez leguas que separan el Paso del río Leona (que une los dos lagos) del establecimiento del señor Tosso (1), apenas si pude recoger algunas muestras sin poder tomar apuntes; me acuerdo, sin embargo, la aparición paulatina de una flora de carácter andino *(Viola maculata, Geum),* más rica y más desarrollada *(Valeriana, Calceolaria, Senecio,* altas Gramíneas). Detrás de la casa del señor Tosso, punto en que se ensancha mucho la orilla, el primer cordón de colinas domina el lago de unos 600 metros, colinas cortadas, una legua más al oeste, por un valle donde corre un arroyo bastante caudaloso, en los bordes del cual encontré los primeros *Nothophagus (N. pumilio),* bajos y en muy escaso número, precursores de la selva, ahora ya muy próxima. Pero nos encontramos todavía en el dominio del calafate, asociado en el fondo de la quebrada a abundantes Gramíneas *(Alopecurus, Bromus, Hordeum, Agrostis, Deschampsia, Poa, Elymus agropyroides),* que forman matas vigorosas, a veces de un metro de ancho, diversos *Juncus,* grandes *Carex, Epilobium, Apium australe, Bowlesia tropaeolifolia,* y, en abundancia *Loasa patagonica.*

En las colinas secas, de aspecto todavía semidesértico, noté, sin embargo, una gran diminución de las plantas en-cojines, una *Azorella*

(1) Se trataba de poner la « expedición » cuyos otros miembros y equipaje se dirigían a la orilla sur, en comunicación con el señor Tosso, del cual esperábamos nos trasladara en su lancha, como lo hizo, hasta la extremidad oeste del lago, prestándonos él y sus hijos, un servicio sin el cual hubieran fracasado nuestros proyectos. Guardo el mejor recuerdo de la hospitalidad recibida en su casa y de las horas agradables pasadas a bordo de su pequeño *yacht,* que constituía por sí sólo la flota del inmenso lago.

(A. monantha) sólo quedaba abundante en los lugares más pedregosos. Al lado de *Mulinum spinosum,* aquí en pleno desarrollo, dominan las gramíneas xerófilas *(Festuca, Bromus, Hordeum comosum* con *Nardophyllum Kingii* diversos *Nassauvia* y *Senecio, Hypochaeris leucantha, Armeria, Calceolaria, Acaena,* etc.

Sin duda debiera describirse también aquí, incluyéndola en esta zona subandina, la flora de la sierra Buenos Aires, donde sólo existen pequeñas manchas de bosques, pero como ya nos encontraremos allá al contacto, por decir así, de las selvas subantárticas, en pleno desarrollo sobre la orilla opuesta del lago, allí muy estrecho, incluiré esta descripción en la de la flora andina de la cordillera central.

CAPÍTULO VII

LOS BOSQUES MAGALLÁNICOS

Sin entrar en discusiones sobre cuestiones de palabras, conservaré para designar la extensa región boscosa de las cordilleras australes, el nombre de « bosque subantártico », el cual, a pesar de la latitud que alcanza hacia el norte, me parece el más conveniente por ser su clima, en sus partes características, netamente templado-frío (los ventisqueros bajan hacia el mar a partir del 48° lat. s., y hasta 250 metros de altitud al pie del Tronador, por 41°), y por ser esta denominación una feliz corrección del término evidentemente exagerado de « antártico » con el cual habían sido anteriormente designados. Además, uno de los hechos más curiosos, entre las muchas particularidades que presenta esta región botánica, es su extraordinaria constancia desde el cabo de Hornos hasta el norte del Neuquén, donde recién observaba a altitudes bien modestas, en los bosques de *Araucaria imbricata,* tan distintos de los bosques australes, toda una serie de plantas que recordaba haber coleccionado 13 grados más al sur (especies idénticas de los géneros *Cortaderia, Codornochis, Arachnites, Chloraea, Asarca, Maytenus, Osmorrhiza, Primula, Adenocaulon, Senecio, Perezia,* etc., además, naturalmente de *Nothofagus pumilio* y *Nothofagus antarctica).*

Lo mismo seguiré empleando, por ser los más conocidos y los más evocativos, a pesar de las objeciones sacadas de la extensión misma

de la zona, y porque ningún otro me parece mejor, los términos de Selva valdiviana y Selva magallánica, por la mitad norte y la mitad sur de la larga faja que se extiende sobre casi 20 grados de latitud, por tener estas formaciones sus aspectos más característicos y mejor conocidos respectivamente en la provincia de Valdivia y en el estrecho de Magallanes, y este uso extensivo de nombres geográficos me parece a lo menos tan lógico y conveniente, y tal vez menos chocante, que la costumbre de los geólogos, universalmente adoptada, de conservar a un terreno donde quiera se vuelva a encontrar, el nombre del lugar donde primero se caracterizó. Por lo demás, siendo la geografía botánica una parte de la geografía física, soy decididamente partidario para las grandes regiones florales y cuando no existen nombres indígenas, los cuales, evidentemente, deben ser respetados, de los nombres sacados de la nomenclatura geográfica propiamente dicha, y no de particularidades florísticas, etológicas o topográficas de la región considerada, los cuales tienen el inconveniente de crear una nomenclatura de uso puramente botánico, sobrepuesta a la conocida por todos y que, forzosamente, dificultará en vez de facilitarla, la divulgación de los conocimientos geobotánicos.

Paso, pues, a describir los bosques magallánicos de la falda oriental de la cordillera, por 50°30′ de latitud sur.

Antes de seguir, recordaré al lector que el objeto principal del viaje era, en realidad, ascender la cordillera divisoria y alcanzar a ver lo que nadie jamás había visto, es decir, lo que había detrás de las cumbres que cierran el horizonte hacia el oeste. Era cosa establecida de antemano y la única razón que tenía de acompañarnos el doctor F. Reichert, quien fué el alma de la expedición, y sin el cual ésta no se hubiera nunca realizado. Yo mismo tenía con él el compromiso de cooperar en esta parte puramente geográfica del programa. Esto explica que los veintiún días que pudimos quedar en esta zona, los hayamos pasado en un mismo punto, del cual apenas nos apartamos dos o tres leguas, lo que desde el punto de vista puramente botánico hubiera sido incomprensible, salvo el caso, que no fué el nuestro, de realizar detenidas observaciones biológicas. Ocupado en ayudar a la organización de los campamentos secundarios (cf. *Patagonia*, pág. 116-122), y a la travesía del ventisquero Moreno (*ibid.*, pág. 125-133), apenas si una tercera parte del tiempo la pude dedicar a la botánica, lo suficiente para estudiar el lugar desde el punto de vista florístico (plantas vasculares) y hacer abundantes colecciones, pero sin poder realizar las detenidas observaciones de criptogamia y etología, que

el lector pudiera esperar como resultado de tan larga permanencia en un mismo punto del bosque.

I. — Estudio del Medio

No tenemos datos, ni siquiera aproximados, sobre las características climatéricas de la zona ocupada, sobre las vertientes orientales de los Andes australes, por los bosques magallánicos. Se trata, en efecto, de un clima esencialmente local, y localizado aquí a unos parajes absolutamente desiertos; las últimas moradas humanas quedan 50 kilómetros al este, en la precordillera sin bosques y de clima seco. Las líneas pluviométricas del mapa publicado por la Oficina meteorológica argentina, si bien responden *grosso modo* a la realidad, son, aquí, absolutamente hipotéticas, sin contar que la zona de la cual nos ocupamos ahora, es tan estrecha que no podrían indicarse las modificaciones del clima en un mapa de escala tan pequeña. Sólo tenemos para guiarnos las indicaciones muy escasas reunidas en Chile para la isla de los Evangelistas, a unos 250 kilómetros del punto que nos interesa, y donde las precipitaciones anuales oscilan entre 2400 y 3400 milímetros, con 1594 para los seis meses templados y 1267 para los fríos (términos medios mensuales de los años 1899 a 1908). La vegetación que no tuve ocasión de ver, de la falda occidental de la cordillera en el sur de Chile, es indudablemente, según la descripción de botánicos fidedignos, más marcadamente higrófila todavía que la que describiré a continuación, pero tampoco cabe duda que se trata del mismo tipo de vegetación con diferencias, al menos para las plantas vasculares, sobre todo cuantitativas. Las lluvias, pues, son seguramente muy abundantes en esta estrecha faja boscosa, como lo tuvimos que comprobar en las tres semanas que permanecimos allá, pero ninguna observación permite expresar numéricamente las relaciones existentes entre el clima de las dos vertientes de la cordillera. En las pocas observaciones termométricas que pude realizar encuentro que, entre el 16 de febrero y el 3 de marzo, las mínimas oscilaron entre 5°5 y 9° C., y las máximas en la sombra, entre 9° y 23°5 C.

Exponente suficiente del carácter templado-frío del clima, es el hecho que un poderoso ventisquero baja hacia el lago, en el cual penetra su extremidad, la que va deshaciéndose por grandes bloques que caen con ruido de trueno en el agua, sobre la cual, entonces, van flotando témpanos que la lenta corriente lleva hacia el este, donde

pueden observarse, aun en verano, a unos 75 kilómetros de su punto de partida, muy cerca del origen del río Santa Cruz. La temperatura del lago, en su parte ancha, era de 7° C., en marzo de 1914.

El suelo en la zona que nos ocupa es enteramente montañoso; como lo muestran los dibujos y las fotografías (fig. 6 y 11, lám. VIII) la ribera occidental es casi siempre escarpada desde la orilla misma, y la selva cubre en general pendientes abruptas; pero como a 600 metros arriba del nivel del lago, ya no encontramos sinó arbustos miserables, la extensión cubierta por el bosque se reduce a una faja muy sinuosa pero extremadamente estrecha, de 5 a 7 kilómetros según puedo calcular.

Sin entrar en consideraciones geológicas sobre la región muy accidentada, pues, y pedregosa, me limitaré a dar los análisis de dos muestras de tierra tomadas por mí en el bosque, inmediatamente debajo de las capas de hojas caídas; son tierras netamente arenosas cuya pobreza en humus, calcio y fósforo llama sobre todo la atención.

Análisis de tierras del bosque magallánico (1)

Determinaciones	I	II	Observaciones
Gravas................ °/o	0	1,63	Tierras ácidas.
Arena gruesa (2)....... °/o	65,90	63,20	Muestra I. Tierra superficial tomada debajo de la capa de hojas caídas en el interior del bosque. Vegetación : *Nothofagus betuloides*, *N. pumilio*, *Arachnites*, *Maytenus*, *Blechnum*, etc.
— fina.............	32,70	39,90	
— total............	98,85	97,37	
Arcilla................	0,50	1,60	
Humus..................	0,10	0,10	
Azoe (3)............. °/oo	0,95	2,06	Muestra II. Tierra superficial tomada debajo de la capa de hojas caídas, en una lomita cerca de la orilla del bosque. Vegetación : *N. pumilio*, *Drymis Winteri*.
Cal (CaO)..............	2,45	2,47	
Cal soluble (4)........	1,40	1,52	
Potasa (K^2O)........	2,20	2,50	
Ácido fosfórico (P^2O^5)..	0,41	0,50	
Cloruro sódico.........	0,56	0,56	

Agregaré que la vida animal me pareció muy poco activa. Como grande mamífero tenemos el Huemul (*Odocoileus bisulcus* Trouess.) del cual ví un solo ejemplar en una pradera de la orilla del ventisquero Moreno. Las Aves también son bien raras; en cuanto a los In-

(1) Véase las notas de la página 215.



1. El bosque en la orilla occidental del lago Argentino (canal de los Témpanos)
(Fot. Juan Jörgensen, febrero de 1914)



2. Punta del ventisquero Moreno deshaciéndose en témpanos, marzo 1914

sectos no me acuerdo haber visto una sola mariposa, observé pocos Himenópteros, pero sí una abundancia de moscas que sorprende en estos lugares completamente desiertos: restos de carnes o excrementos se cubren en un instante de Múscidos diversos (5 ó 6 especies por lo menos, de los cuales perdí las muestras que había recogido), Múscidos que desempeñan seguramente un papel importante en la fecundación de muchas Fanerógamas.

II. — El Bosque

Salimos el 14 de febrero del establecimiento Tosso, en bote motor. dirigiéndonos hacia el oeste; al poco andar, apareció sobre la costa norte la primera mancha boscosa en un valle, particularmente abrigado sin duda, a una legua al noroeste del Castle-Hill o Monte Castillo (fig. 6). Este bosque cubre la falda de la quebrada hasta las tres cuartas partes de la altura de la sierra; otros bosquecillos parecidos existen, sin duda, en quebradas vecinas, pero desde el lago no son visibles; más al oèste, el bosque contínuo empieza en la misma punta de la montuosa península Avellaneda, la cual separa la entrada de los brazos norte y sur del lago, verdaderos *fjords* lacustres que penetran, ramificándose, en los valles de la cordillera central, sobre una longitud de unos 50 kilómetros. El bosque cubre casi enteramente la falda de las colinas y sólo algunos sitios, demasiado verticales, aparecen cubiertos de pastos. Allí mismo, en una breve escala, tuvimos nuestro primer contacto con la selva; nos encontrábamos todavía en una zona relativamente poco lluviosa, lo que indica la vegetación por sus caracteres ligeramente xerófilos; el bosque es poco tupido, formado por dos *Nothofagus* de hojas caducas, *N. pumilio* y *N. antartica;* entre los arbustos dominan, especialmente en el borde, *Maytenus magellanica. Berberis buxifolia, Embothryum coccineum,* Proteácea de hermosas flores coloradas; más pequeños son dos *Escallonia* (una es *E. serrata,* de flores rosadas, la otra sin duda *E. rubra* de flores coloradas). *Pernettya mucronata, Myoschilos oblongus,* y sobre las rocas de la misma orilla *Chiliotrichum diffusum.*

Las plantas herbáceas eran en este punto muy abudantes debajo de los árboles, formando, merced a la poca obscuridad reinante, una alfombra contínua, donde noté los helechos *Blechnum penna-marina, Polystichum mohrioides* y *Cystopteris fragilis,* una Cariofilácea de hojas acorazonadas *(Stellaria cuspidata),* la Umbelífera *Osmor-*

rhyza Berteroi, Galium aparine, Viola maculata, Urtica magellanica, Adenocaulon chilense, Acaena, Elymus, Bromus y dos orquídeas terrestres *Codonorchis Poeppigii* y *Chloraea* sp. En una playa arenosa, crecían *Scutellaria nummulariifolia, Gunnera magellanica*, un *Hydrocotyle* y una *Acaena* de hojas glaucas; en la orilla del bosque, *Mulinum spinosum*, tres *Senecio* de ramas altas, *Loasa patagonica, Phacelia magellanica, Geranium patagonicum, Poa fuegiana* con espigas prolíferas y *Stipa* sp., probablemente *St. hirtiflora* que volví a encontrar recién en la cordillera del Neuquén. El calafate era todavía abundante, y sobre rocas amontonadas crecían un *Saxifraga* de múltiples rosetas. ya sin flor, y el subarbusto *Empetrum rubrum*.

Tal es en sus líneas generales la composición del borde oriental

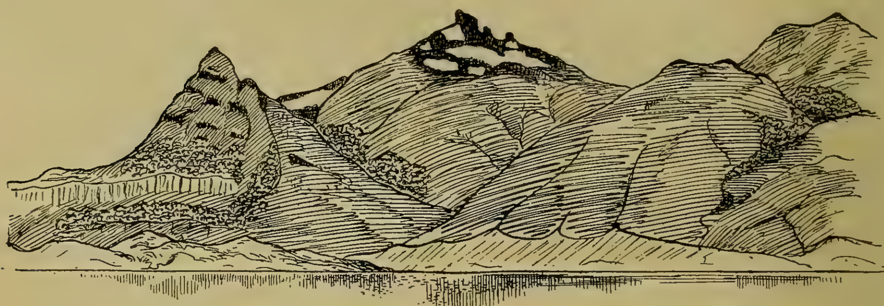


Fig. 6. — Las primeras manchas de bosques sobre la ribera septentrional (cerro Hobler y cerro Castillo)

de la selva, en una zona en que las precipitaciones no son todavía muy abundantes, zona muy estrecha en esta latitud. En efecto, reanudando nuestra navegación hacia el oeste, penetramos en el brazo sur cuya primera parte estrecha, recibió el nombre de canal de los Témpanos, y volvimos a tocar tierra sobre la orilla meridional de la misma península, a los pocos kilómetros, encontrando ya el bosque en su forma higrófila, tal como algunas horas más tarde, lo volvimos a encontrar unos 20 kilómetros más allá, en un punto de la orilla occidental del lago, donde establecimos nuestro campamento, y donde permanecimos hasta el día 7 de marzo.

Nos encontramos aquí, en lo que Skottsberg, quien mejor estudió la flora de estas comarcas, llama el « bosque pobre en especies », en oposición a la selva valdiviana, incomparablemente más rica. En efecto, como árboles grandes (alcanzarán 20 metros con troncos no raras veces de 1 metro de diámetro en la base), sólo tenemos tres es-



Interior del bosque de *Nothofagus*. Lago Argentino, febrero de 1914. (Fot. Juan Jörgesen)



Grupo de *Drymis Winteri* Forst. en el bosque magallánico. (Fot. Juan Jörgesen, febrero de 1914)

pecies, todas del género *Nothofagus* mientras pueden citarse cerca de veinte para los bosques valdivianos.

Los Árboles. — *Nothofagus betuloides* (1) es especie de hojas perennes, pequeñas y coriáceas, muy glandulosas y sumamente parecidas a las de la especie hermana del bosque valdiviano *N. Dombeyi* (el Coighué), tan abundante en la región del Nahuel-Huapí. Muy ocupado en otras cosas, no pude, desgraciadamente, hacer observaciones numéricas sobre la abundancia relativa de las especies; sólo puedo decir que, según los sitios, *N. betuloides* es más o menos frecuente que *N. pumilio,* pero, en todo caso, la anotación de Rothkugel : « lengua *(N. pumilio)* y algunos guindos » para estos bosques, es inadmisible (fig. 12).

Nothofagus pumilio me parece ser el más desarrollado y poderoso de los componentes del bosque; es árbol de hojas cáducas, de ramas bastante torcidas, de estatura imponente. *N. antarctica,* según mis recuerdos, no desempeña en el bosque sino un papel secundario; es muy parecido, por lo demás, a la especie anterior de la cual se distingue fácilmente por los dientes más pequeños de sus hojas.

Después de los tres precedentes, sólo puede mencionarse como árbol, el Canelo *(Drymis Winteri),* Magnoliácea aromática de grandes hojas algo coriáceas, característico de los bosques subantárticos, pero cuya área de dispersión, curiosamente interrumpida, se extiende a lo largo de los Andes hasta Méjico y, fuera de ellos, reaparece en Misiones y el Brasil austral (2). La magnitud de sus hojas en oposición a las muy pequeñas de los otros componentes del bosque, su ramificación verticilada, el olor que desprende en los días de sol, lo mismo que sus vistosos corimbos de flores blancas, lo señala en seguida a la atención del viajero, aunque su altura, su espesor, su relativa escasez, le asignan un lugar del todo secundario. Muy abundante en ciertos puntos favorables (lám. X), falta a veces en absoluto en grandes extensiones.

(1) Según Rothkugel (XXXV) su nombre vulgar sería « Guindo », término que no oí emplear en la región.

(2) Según Eichler, en *Flora brasiliensis,* tomo XIII, 1, página 134, trataríase de la forma *magellanica,* mientras que más al norte (selva valdiviana) encuéntrase la f. *chilensis,* y que en Misiones tenemos la forma *granatensis,* distinciones que hasta ahora no han sido tomadas en cuenta por los autores. No observé aquí la var. *nana* Reiche, forma subarbustiva común en las montañas de los bosques valdivianos.

Los Arbustos. — *Pseudopanax laetevirens,* Araliácea de hojas palmeadas, no pasa en esta latitud del estado arbustivo y tampoco la observé en forma trepadora, como sucede a menudo en la región de Valdivia, y no es raro, tan poco, *Embothryum coccineum,* la Proteácea ya mencionada. *Maytenus magellanica,* arbusto de tupidas hojas coriáceas, afecciona los lugares iluminados, especialmente las orillas del bosque, y hasta cierto punto podría decirse que reemplaza las Mirtáceas aquí completamente ausentes, y tan abundantes al contrario más al norte. En fin, también en la orilla del bosque, formando en ciertos sitios, como una barrera, hay que mencionar *Berberis buxifolia* y sobre todo *Pernettya mucronata,* arbusto denso, de hojas coriáceas y punzantes que alcanza un metro de alto; a sus pequeñas flores blancas, numerosas pero insignificantes, suceden bayas blanquecinas, gruesas como garbanzos, muy bonitas pero desprovistas de sabor; agregaré que la planta se adorna con frecuencia de numerosas agallas en forma de pimpollos de rosas, y algo carnosas, cuyo causante, no se conoce todavía (fig. 7).



Fig. 7. — Agalla sobre *Pernettya mucronata* (algo aumentado)

En el bosque mismo, en las partes más obscuras, vegeta en abundancia *Berberis ilicifolia* (50-75 cm. de alto), que se diferencia de casi todos sus congéneres por la ausencia de espinas y por sus hojas poco punzantes; en lugares más claros, al contrario, encuéntranse groselleros silvestres (*Ribes* sp.) y una aljaba *Fuchsia magellanica,* de cáliz-rojo y corola azul. Como subarbusto hay que mencionar la principal belleza de la selva, *Philesia magellanica,* Liliácea de campanillas purpúreas y de consistencia cérea, no muy frecuente y localizada a los sitios no muy obscuros, especialmente a lo largo del lago. Mencionaré, en fin, la enorme abundancia de jóvenes *Nothofagus,* especialmente *N. betuloides* y *N. pumilio,* de 10 a 15 centímetros de alto, que llegan en ciertos sitios a cubrir el suelo.

Plantas herbáceas. — Sobre el suelo, la vegetación herbácea no es, en general, muy tupida, sino a lo largo de los arroyitos que atraviesan el bosque y en los lugares claros. Deben citarse primero, en razón de su predominancia, tres especies de flores insignificantes, que presentan el

carácter común de que sus frutos provistos de órganos de adhesión, se pegan a la ropa y constituyen una verdadera molestia; son la Ciperácea *Uncinia brevicaulis* var. *macloviana*, la Umbelífera *Osmorrhiza Berteroi* y la Compuesta *Adenocaulon chilensis*. Muy distintas son las disposiciones anatómicas que concurren a obtener idéntico resultado: en *Uncinia* el órgano adhesivo es la prolongación estéril, persistente y encorvada en elegante ganchito del raquis de la espiguilla, en *Adenocaulon* gruesos pelos glandulosos del pericarpio, y en la Umbelífera.

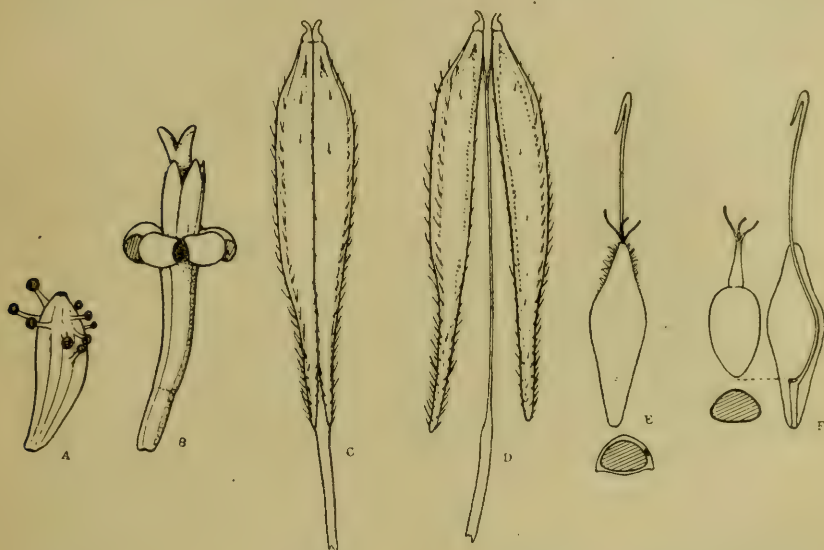


Fig. 8. — Diseminación por los animales : A, aquenio glanduloso y B, flor ♂ de *Adenocaulon chilensis*, $^{2}/_{1}$; C, aquenios de *Osmorrhiza Berteroi* y D, el mismo en el momento de desprenderse $^{1}/_{1}$; E, flor ♀ de *Uncinia brevicaulis* y F, corte de la misma, $^{2}/_{1}$.

la base de los aquenios prolongados en una cola punteaguda y provista de pelos oblicuos, dirigidos como los dientes de un arpón. (fig. 8) Después, por su abundancia, viene la Violeta de flores amarillas (*Viola maculata*) que presenta a menudo flores cleistógamas, de pedúnculo muy corto; la pequeña Liliácea de flores blancas con pétalos manchados de verde, *Enargea marginata*, más a menudo aislada sobre el suelo que trepadores sobre los troncos; la Orquídea terrestre *Codonorchis Poeppigii*, cuyo escapo surge de un verticilo de tres hojas (a veces 2 ó 4) y se termina por una flor blanca con pintas obscuras sobre el labelo. Más raras son la pequeña Rosácea *Rubus geoides*, la curiosa Mutísea, también uniflora, *Macrachaenium gracile*, una

Chloraea y *Cardamine geraniifolia.* No escasean los helechos y hasta cubren el suelo en ciertos puntos, pero son poco variados; el más desarrollado a la par que muy frecuente es *Blechnum tabulare,* con sus rosetas de hojas de Cycas, pero del cual no ví ninguno con tronco desarrollado, pudiendo esta especie tomar en condiciones más favorables de calor y humedad, el aspecto arborescente (cf. Skottsberg, lám. IV); citaré, además, *Polystichum mohrioides,* cuyas hojas alcanza $0^{m}75$, *Blechnum penna-marina, Cystopteris fragilis.* Faltan completamente las Himenofiláceas (1), graciosos helechos de consistencia de musgo que constituyen una de las particularidades más notables de los bosques más húmedos de la misma formación. Esta pobreza de la flora pteridológica es tal vez una de las más acusadas diferencias entre los bosques de las dos faldas de la cordillera (lám. VII, 2).

Mucho más abundantes son los musgos entre los cuales debe citarse dos gigantes del mundo briofítico a la par que bellezas de los bosques subantárticos, *Dendroligotrichum dendroides* e *Hypopterygium Thouinii,* los cuales pueden alcanzar, respectivamente, 30 y 15 centímetros de alto (aquí no son tan desarrollados), y un gran número de otras especies formando espesas capas, llenas de agua como esponjas donde se hunden y se mojan muy pronto, a través del calzado, los pies del viajero. Más exuberante es todavía la flora briológica sobre la falda chilena correspondiente, donde según Skottsberg, forman colchones de 40 y 50 centímetros de espesor (2).

Sin que valga la pena considerarla como asociación independiente, conviene decir una palabra de la vegetación de los bordes de los estrechos pero numerosos « chorrillos » que bajan de las alturas próximas. Muchas veces no llegan a entreabrir la bóveda de ramas y hojas, pero la luz algo más abundante y la humedad más constante determinan la frecuencia mayor de ciertos arbustos *(Fuchsia, Drymis, Ribes),* y sobre todo un desarrollo más intenso de la vegetación herbácea, formándose verdes alfombras de plantas jugosas, de epidermis a menudo lustrosas : *Gunnera magellanica,* las Escrofulariáceas *Ourisia ruelloides,* de flores rojas, *Calceolaria biflora* y *Mimulus* de flores amarillas, la pequeña Euforbiacea *Dysopsis glechomoides,* cu-

(1) Encontré una sola especie fuera del bosque, véase más abajo.

(2) Por graciosa inadvertencia, escribió Skottsberg, en 1913 (XLIII pág. 7) : « *der Fuss zinkt knietief in den Torf hinein* », lo que más graciosamente vuelve a encontrarse a propósito de los mismos bosques en *Patagonia* (pág. 269), donde puede leerse en un artículo firmado F. Kühn : « ... un tapiz espeso de musgos saturados de humedad como esponjas, que hacen entrar el pie hasta la rodilla... »

yos pedicelos muy cortos (1-2 mm.) durante la antesis se alargan durante la maduración (lo que permite, sin duda, una mejor diseminación de las semillas: adaptación inversa a la cleistogamia de la violeta), *Valeriana* de ancho follaje y algunas altas Gramíneas : *Deschampsia, Elymus agropyroides,* etc.

Enredaderas y epífitas. — Las enredaderas pueden decirse ausentes de estos bosques y sólo puedo recordar la ya mencionada Liliácea *Enargea marginata,* aquí siempre muy pequeña. Las epífitas, al contrario, abundan, pero todas criptogámicas. Ya mencioné la falta de Himenofiláceas y como helecho sólo observé, en forma enana, *Polypodium Billardieri.* Los musgos son más numerosos, pero aquí dominan de una manera absoluta los Líquenes, *Usnea, Parmelia* y sobre todo *Sticta,* cubriendo las ramas de los arbustos de sus talos ondulados, de un verde grisáceo con, en el borde, las manchas morenas y lisas de sus apotecios. Aunque la humedad del aire en el bosque sea siempre elevada y suficiente sin duda a la vida activa de estos organismos, es curioso ver, casi impresionante, como, en los días de lluvia, se ponen turgentes, se extienden y yerguen sobre las ramas sus láminas contorneadas y recortadas, más blandas y arrugadas cuando durante algunos días ha dejado de llover. Musgos, Líquenes y, como lo veremos Hongos, constituyen aquí todo un mundo que un estudio completo del bosque debe forzosamente abarcar, pero que en razón de la ya mencionada falta de tiempo, no pude empezar.

Saprofitismo y parasitismo. — Entre los saprófitos debemos mencionar la Burmaniacea *Arachnites uniflora,* sólo representante en la Argentina de esta familia casi exclusivamente tropical (en Misiones, donde tal vez existen, las busqué especialmente sin encontrar ninguna); completamente desprovista de clorófila, es una de las dos únicas fanerógamas saprofíticas de la flora del país, siendo la segunda, una orquídea del género *Wulschlaegelia,* de los bosques de Misiones (1).

El tallo único de *Arachnites,* muy blando, de color amarillento rosáceo, que lleva sólo algunas escamas, resto de las hojas, nace de un rizoma formado de cortas ramas carnosas dispuestas en roseta y se termina por una flor única, de color igual al del tallo, notable por los

(1) Del otro lado del Alto Paraná, encontró el doctor Bertoni otro saprófito, *Triuris macella* que, probablemente, ha de existir en territorio argentino. En cuanto al extraño organismo sin clorófila descrito por Rothkugel (XXXV, pág. 60), con el nombre de *Astroclia,* no sé lo que puede ser.

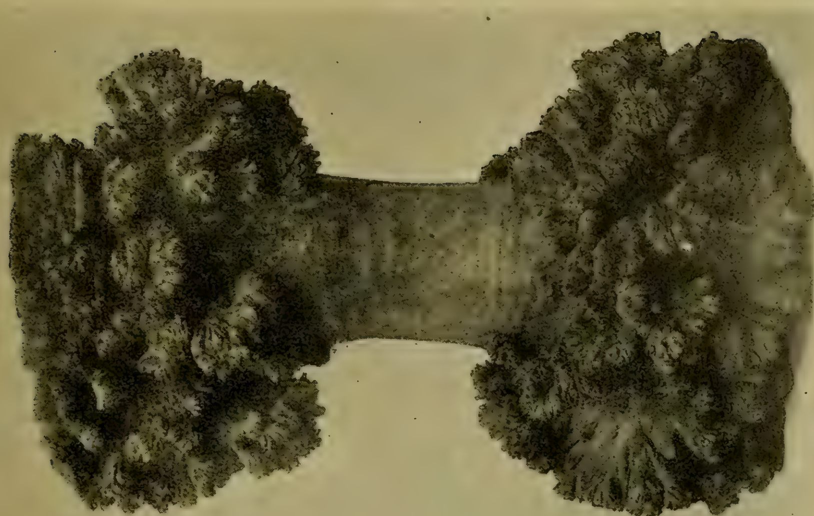
apéndices filiformes de su perianto. Su alimento lo toma exclusivamente del humus del suelo, ayudado por micorhizas, de las cuales volveré a ocuparme mas abajo. Esta curiosa especie la volví a encontrar 13 grados de latitud más al norte, en los bosques de *Araucaria* del Neuquén, vegetando en suelo muy pobre en materia orgánica y no cubierto, como es el caso en el sur, por una espesa capa de hojas muertas (fig. 10, B).

Los hongos, naturalmente, abundan sobre los troncos y ramas podridas; los hay de todos los colores y a menudo viscosos, pero no he notado grandes formas; son especialmente Agaricíneas blancas, violáceas o verdes, Pezizáceas blancas, amarillas o anaranjadas, Clavarieas negras y, con frecuencia, la leña atacada por los micelios aparece teñida de un verde intenso. Ni en los bosques subtropicales de Misiones he visto más profundas y extrañas alteraciones de las maderas.

La destrucción de la materia orgánica há de ser, sin embargo, bastante lenta al juzgar por la acumulación de troncos muertos, formando a veces barreras difíciles de salvar, y que constituyen a la vez que una de sus características, la principal dificultad del tránsito en estos bosques. Sucede, además, que enormes troncos parezcan intactos y que se derrumben al pisarlos, hundiéndose las piernas en madera podrida. Esta lentitud es debida, sin duda, al largo período del año en que la temperatura permanece muy baja y poco favorable a las acciones microbianas, pero en verano al menos, estas acciones parecen muy activas, y recuerdo haber sentido tales troncos, en vía de putrefacción, calientes debajo de la mano y haberlos visto humear cuando abiertos, tan intensos debían ser en su seno los procesos de fermentación.

En cuanto a parásitos, sólo tenemos entre las Fanerógamas, los *Myzodendron,* representados aquí por dos especies : *M. punctulatum*, muy común, áfilo, con ramitas amarillentas, y más escaso *M. brachystachyum* con hojas bastante grandes ; el primero vive, según me parece, indiferentemente sobre los tres *Nothofagus*, el segundo sólo lo observé sobre *N. betuloides.*

Entre los hongos desempeña un papel importante *Cyttaria Darwinii*, el bien conocido Discomicete parásito de los *Nothofagus,* sobre las ramas y troncos de los cuales produce tumores (lam. XI y fig. 9). Es fácil aquí, seguir todo el proceso, desde su principio, en ramitas de 2 ó 3 milímetros de diámetro donde apenas se produce un débil abultamiento, hasta las enormes deformaciones representadas por las foto-



Tumores descortezados de *Cyttaria Darwinii* ($^1/_2$)

Tumor producido por *Cyttaria Darwinii* Berk. sobre un tronco de *Nothofagus* ($^1/_{20}$), febrero de 1914

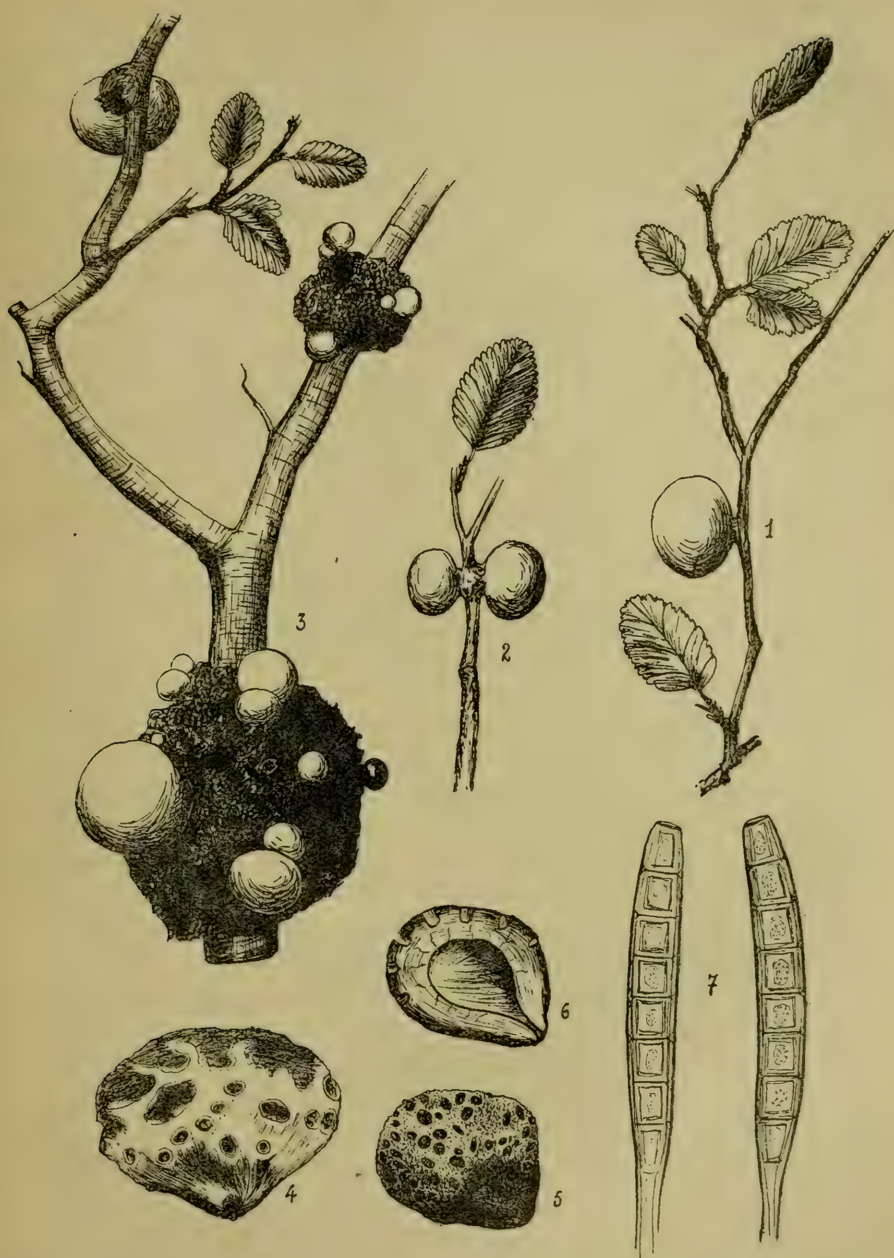


Fig. 9. — *Cyttaria Darwinii* Berk. : 1, Fructificación no madura sobre una rama muy joven de *Nothofagus antarctica* (no hay tumor) ; 2, lo mismo con principio de tumor sobre *N. pumilio* ; 3, lo mismo con tumores en diversos grados de desarrollo ; 4, fructificación madura, blanca y gelatinosa ; 5-6, fructificación caída, endurecida y negra, y corte de la misma ; 7, ascos.

(1 a 6, 3/4 tam. nat. ; 7, aum. 400 diám. — Lorenzo R. Parodi ad. nat. del.)

grafías. Como se ve, revestidos de su corteza, estos tumores presentan superficies relativamente lisas y es sólo cuando se desnuda la madera que aparecen las extrañas irregularidades que no dejan de ser decorativas y son usadas a veces para la fabricación de *bibelots* (macetas, tinteros, porta-fósforos) más bien curiosos, lo admito, que hermosos! En febrero, sobre estos tumores gruesos o pequeños, abundan las fructificaciones; alcanzan el grosor de una nuez y son, en un principio, lisas y blancas como marfil, luego amarillentas y abren en su superficie las apotecias donde se encuentran los ascos; en fin, caen y se ennegrecen del todo antes de podrir. Pero el micelio quedó en la rama del árbol, donde pasara el invierno, para entrar en actividad en la primavera siguiente e invadir los nuevos tejidos que se formarán, hasta volver a producir, en verano, nuevos carpogonios, proceso con el cual se explica la formación, año tras año, de tan enormes protuberancias leñosas (1).

Como lo refirieron muchos autores, el hongo es comestible : crudo y antes de abrir sus apotecios, es coriáceo exteriormente y gelatinoso en el interior, enterameute gelatinoso mas tarde, y me pareció completamente desprovisto de sabor. Abundaba en tal forma en febrero y marzo que se puede comprender la importancia que se le atribuyó en la alimentación de los indios.

Los otros hongos parásitos que observé no desempeñan papel alguno en el paisaje; señalo dos *Oidium* : una *Microsphaeria* sobre *Myoschilos* (2), y una *Phyllactinia* sobre *Ribes*, las dos, pero sobre todo la primera, con admirables peritecios. Observé Uredíneas sobre *Lathyrus*, *Geranium* y *Osmorrhyza*.

Símbiosis : las micorizas. — Se conoce hoy un crecido número de plantas que viven en simbiosis con hongos fijados en sus raíces, y el fenómeno es mucho más común de lo que se había creído en un principio; esta asociación es general en familias enteras como Orquídeas, Fagáceas, Ericáceas, etc., y especial de plantas que viven en terrenos muy cargados de materias orgánicas, como el suelo de bosques tupidos y húmedos, brezales, turbales, etc.

Esta asociación tuvo seguramente, en su origen, un carácter para-

(1) Más amplios detalles sobre *Cyttaria Darwinii* se hallarán en un importante trabajo de Fischer (XI).

(2) El género no había sido señalado, según creo, ni para la Argentina ni para Chile : se trata probablemente de una especie nueva.

sitario, lo mismo que en el caso del bacterio de las Leguminosas, pero los huéspedes, en vez de sufrir, aprovecharon la presencia del hongo que les sirve de intermediario con las substancias orgánicas del suelo: absorben los productos de excreción de la Criptógama llegando hasta el extremo de digerir su propia substancia.

Se distinguen dos tipos de micorizas, nombre que se da a estas combinaciones de raíces y micelio: las *ectrotrofas* en las cuales el hongo sólo envuelve las extremidades radiculares, y las endotrofas en que la masa principal del micelio se desarrolla adentro mismo de la raíz. Este curioso punto de biología ha dado lugar, desde treinta años atrás, a trabajos considerables, pero como han sido poco vulgarizados en el país — no sé que se haya estudiado desde este punto de vista una sola especie de la flora argentina — creo útil describir, aunque sea ligeramente, algunas micorizas de los bosques australes. Mi intención había sido estudiarlas en el mismo bosque, pero la falta de tiempo no me permitió dedicarme a largas observaciones microscópicas y sólo pude constatar su presencia en los tres *Nothofagus* y en dos otras especies mencionadas a continuación, su ausencia en *Drymis Winteri,* y recoger material conservado en formalina y en alcohol, para estudiarlo más tarde.

Las micorizas de los *Nothofagus* son muy fáciles de observar, especialmente en plantas jóvenes que se arrancan sin dificultad con sus extremidades radiculares. Éstas presentan el tipo bien conocido de de las micorizas ectótrofas; son muy ramificadas con las últimas divisiones ordinariamente cortas, desprovistas de pelos radiculares, y formando a menudo ángulos rectos. Están envueltos por una densa red miceliana de la cual se apartan haces de filamentos que se adhieren a las partículas terrosas (fig. 10 C.).

Más interesantes son las raíces de la bonita Orquídea *Codonorchis Poeppigii* y las de la Burmaniácea saprófita *Arachnites,* de la cual ya nos hemos ocupado.

En *Codornochis* la parte subterránea consta de un rizoma horizontal que sale de un pseudo bulbo (fig. 10 A_1, *b*) cargadísimo de almidón; lateralmente aparecen raíces gruesas, cortas y vellosas (*a*) en las cuales se desarrolla el hongo de una manera verdaderamente sorprendente. El micelio penetra por una parte en los pelos radiculares (fig. 10 A_3 y A_4) y por otra, atravesando frente a estos últimos las primeras capas celulares del tejido cortical, llega a un tejido más central, cuyas grandes células están repletas de un apelotonamiento de filamentos que hace pensar á un montón de fideos. Estos filamentos



Fig. 10. — Micorizas

A. *Codonorchis Poeppigii* Lindl. : 1. parte inferior de la planta, *a* micoriza, *b* seudobulbo ($^3/_4$) ; 2, flor (según Hooker $^3/_4$) ; 3, corte transversal de una micoriza ($^{30}/_4$) ; 4, detalle de la misma ($^{100}/_4$).
B. *Arachnites uniflora* Phil. : 1, parte inferior de la planta ($^3/_4$) ; 2, flor feminina ($^3/_4$) ; 3, corte transversal de una micoriza ($^{25}/_4$) ; 4, semilla ($^{20}/_4$).
C. Micoriza de *Nothofagus pumilio* Krass. ($^7/_4$).

(L. R. Parodi et Santos S. Soriano ad. nat. del.)

muy distintos en las células más externas (A_2) lo son menos en general más al centro, donde tal vez haya empezado ya la digestión del hongo por su huésped.

En *Arachnites uniflora* (fig. 10 B), la repartición del micelio es menos neta y menos fácil de seguir; no he podido ver pelos radiculares y el micelio parece asomarse sencillamente entre las células periféricas, algo disociadas, del parénquima cortical. En una zona externa, hay abundantes filamentos circulando en todos sentidos, atravesando, al parecer, las membranas sin la menor dificultad; más hacia adentro, en el borde de un parénquima cargadísimo de substancias de reservas que es necesario destruir por el hipoclorito para poder distinguir detalles, el micelio se ramifica y se contornea mucho en las células y luego penetra más hacia el interior, sin alcanzar el parénquima más central, transparente, donde se encuentra muy poco desarrollado el sistema conductor. Estas micorizas, que presentan detalles de estructura muy curiosos, merecerían un estudio especial.

Conviene agregar que la vegetación que acabamos de estudiar no se encuentra en todas partes a lo largo de los Andes : en regla general, según Skottsberg, sólo existen sobre la falda argentina bosques del tipo mesofíticos de hojas caducas *(Nothofagus pumilio, N. antarctica)* como el que encontramos en la punta de la península Avellaneda (pág. 245), mientras los bosques siempre verdes *(N. betuloides)*, que, correspondiendo a un clima mucho mas húmedo, quedan del lado chileno y no pasan, sino excepcionalmente, al lado oriental. De ahí la separación propuesta por Skottsberg (XLIII) en distritos fitogeográficos distintos de los bosques de las faldas chilena y argentina de la cordillera, separación que en un principio me pareció exagerada, por haber estudiado presisamente la vegetación de dos puntos excepcionales, al oeste de los lagos Nahuel-Huapí y Argentino (cf. Hauman, VIV, 2ª edición, pág. 80-82, y Skottsberg, XLII, pág. 364).

III. — Vegetación de las orillas de la selva y ribera del lago

La orilla de la selva sólo la podemos estudiar a lo largo del lago y a lo largo de los ventisqueros que la cortan verticalmente; de la orilla superior, como veremos, no se puede hablar por transformarse allí el bosque paulatinamente en matorrales siempre más bajos, hasta que desaparezcan las plantas leñosas.

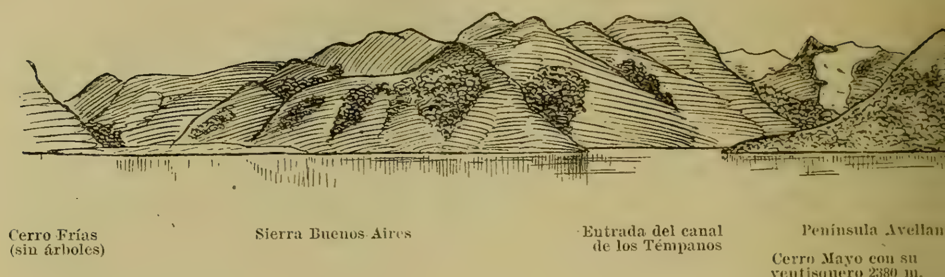


Fig. 11. — Panorama de la cordillera visto

Lo más a menudo la ribera es abrupta, rocallosa, y los árboles, entreverados con los arbustos que señalamos, llegan hasta el mismo borde, a tal punto que, en general, es menos penoso andar por dentro del bosque que por la orilla. En otros sitios, hay una estrecha ribera plana donde, mojándose a cada instante los pies, puede uno caminar, y muy excepcionalmente, en fin, se forman pequeñas bahías con una verdadera playa de algunos metros de ancho, como la que elegimos para establecer nuestro campamento principal; raros son también, e insignificantes, los pequeños promontorios de rocas no cubiertos por la selva (lám. VIII, y fig. 12).

En un lugar de esta última categoría observamos una flora ya algo xerófila: las piedras están revestidas por un musgo cubierto de pelos grises, y por líquenes foliáceos y fruticulosos, mientras entre ellas vegetan *Empetrum rubrum, Pernettya, Chiliotrichium diffusum,* una Ramnacea rastrera *Discaria magellanica, Baccharis magellanica,* rastrero también y de hojas cubiertas de resina, un *Hieracium (H. magellanicum?), Hypochaeris,* un *Senecio* de hojas pinnatífidas, raras veces una *Chloraea,* y es en la orilla misma del lago que encontré, toda enrollada por la desecación, la única Himenofilácea observada, el *Hymenophyllum Thumbridgense,* de apenas 2 centímetros de alto, formando alfombras y revivicente como un musgo, es decir, que sus hojas se arrulan por tiempo seco y se extienden cuando llueve.

Cuando la orilla es baja y húmeda, desarróllase un delgado cordón de vegetación hidrófila, donde domina la hermosa Juncácea de grandes flores solitarias, *Marsippospermum grandiflorum* (75 cm. de alto), la Ciperácea *Schoenus sodalium* (con flores atacadas por una Ustilagi-



del Lago Argentino (altitud del lago 187 m).

nea), *Blechnum penna-marina,* diversos *Carex* de tallos elevados, altas Gramíneas de los géneros *Deschampsia, Hierochloa, Bromus* y otra de penacho plumoso (probablemente *Cortaderia pilosa);* donde la vegetación queda baja, aparecen el gracioso pequeño *Senecio* de lígulas blancas, *S. trifurcatus, Arenaria, Scirpus, Gunnera magellanica,* sin olvidar que llega hasta el agua, en forma enana, el mismo *Nothofagus antarctica.* Un poco más arriba, sobre las playas, encontramos *Hordeum secalinum* var. *puberulum, Elymus agropyroides,* un *Rumex* de hojas crespas *(R. magellanicus?), Erigeron spiculosus* (vel aff.), un *Senecio* de hojas plateadas, *Acaena, Lathyrus, Geranium magellanicum. Viola maculata* y, muy abundante, la curiosa forma vivípara de *Poa fuegiana.* Un cordón de *Pernettya mucronata, Berberis buxifolia, Ribes* y *Maytenus magellanica,* cierra a veces casi completamente la entrada al bosque.

Describiré a continuación la vegetación de las orillas del ventisquero Moreno.

Uno de los fenómenos más curiosos observados en este viaje, es el íntimo contacto del ventisquero y del bosque. El glacier, bajando de las cumbres vecinas, atraviesa la selva, y como el primero se encuentra por el momento en una fase de progresión y crecimiento invade resueltamente, en ciertos puntos, los dominios de la segunda, cortando sus árboles vivos todavía y cubiertos de hojas como si fuesen pajas, o llevando por delante, si la pendiente es favorable, grupos de *Nothofagus* con troncos, raíces y el pedazo de suelo donde habían nacido. En muchos puntos, pues, el contacto es directo: frecuentemente entre el ventisquero y la tierra se amontonaron los cadáveres de las víctimas

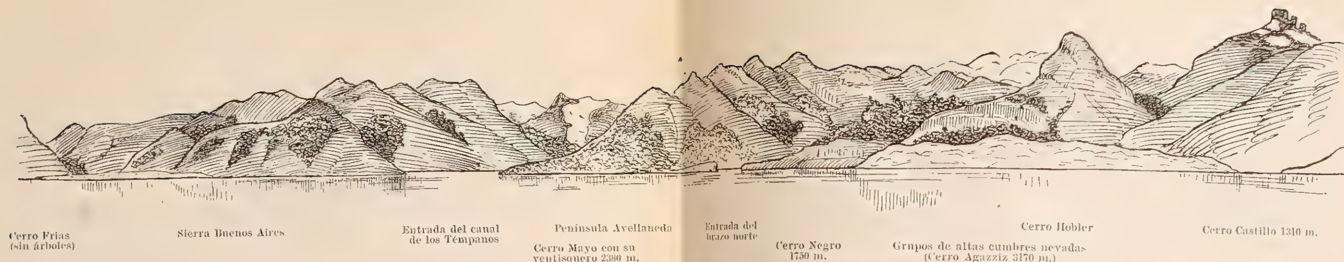


Fig. 11. — Panorama de la cordillera visto del centro del Lago Argentino (altitud del lago 187 m).

Lo más a menudo la ribera es abrupta, rocallosa, y los árboles, entreverados con los arbustos que señalamos, llegan hasta el mismo borde, a tal punto que, en general, es menos penoso andar por dentro del bosque que por la orilla. En otros sitios, hay una estrecha ribera plana donde, mojándose a cada instante los pies, puede uno caminar, y muy excepcionalmente, en fin, se forman pequeñas bahías con una verdadera playa de algunos metros de ancho, como la que elegimos para establecer nuestro campamento principal; raros son también, e insignificantes, los pequeños promontorios de rocas no cubiertos por la selva (lám. VIII, y fig. 12).

En un lugar de esta última categoría observamos una flora ya algo xerófila: las piedras están revestidas por un musgo cubierto de pelos grises, y por líquenes foliáceos y fruticulosos, mientras entre ellas vegetan *Empetrum rubrum, Pernettya, Chiliotrichium diffusum,* una Ramnácea rastrera *Discaria magellanica, Baccharis magellanica,* rastrero también y de hojas cubiertas de resina, un *Hieracium (H. magellanicum?), Hypochaeris,* un *Senecio* de hojas pinnatífidas, raras veces una *Chloraea,* y es en la orilla misma del lago que encontré, toda enrollada por la desecación, la única Himenofilácea observada, el *Hymenophyllum Thumbridgense,* de apenas 2 centímetros de alto, formando alfombras y reviviscente como un musgo, es decir, que sus hojas se arrulan por tiempo seco y se extienden cuando llueve.

Cuando la orilla es baja y húmeda, desarróllase un delgado cordón de vegetación hidrófila, donde domina la hermosa Juncácea de grandes flores solitarias, *Marsippospermum grandiflorum* (75 cm. de alto), la Ciperácea *Schoenus sodalium* (con flores atacadas por una Ustilaginea), *Blechnum penna-marina,* diversos *Carex* de tallos elevados, altas Gramíneas de los géneros *Deschampsia, Hierochloa, Bromus* y otra de penacho plumoso (probablemente *Cortaderia pilosa*); donde la vegetación queda baja, aparecen el gracioso pequeño *Senecio* de lígulas blancas, *S. trifurcatus, Arenaria, Scirpus, Gunnera magellanica,* sin olvidar que llega hasta el agua, en forma enana, el mismo *Nothofagus antarctica.* Un poco más arriba, sobre las playas, encontramos *Hordeum secalinum* var. *puberulum, Elymus agropyroides,* un *Rumex* de hojas crespas (*R. magellanicus?*), *Erigeron spiculosus* (vel aff.), un *Senecio* de hojas plateadas, *Acaena, Lathyrus, Geranium magellanicum, Viola maculata* y, muy abundante, la curiosa forma vivípara de *Poa fuegiana.* Un cordón de *Pernettya mucronata, Berberis buxifolia, Ribes* y *Maytenus magellanica,* cierra a veces casi completamente la entrada al bosque.

Describiré a continuación la vegetación de las orillas del ventisquero Moreno.

Uno de los fenómenos más curiosos observados en este viaje, es el íntimo contacto del ventisquero y del bosque. El glacier, bajando de las cumbres vecinas, atraviesa la selva, y como el primero se encuentra por el momento en una fase de progresión y crecimiento invade resueltamente, en ciertos puntos, los dominios de la segunda, cortando sus árboles vivos todavía y cubiertos de hojas como si fuesen pajas, o llevando por delante, si la pendiente es favorable, grupos de *Nothofagus* con troncos, raíces y el pedazo de suelo donde habían nacido. En muchos puntos, pues, el contacto es directo: frecuentemente entre el ventisquero y la tierra se amontonaron los cadáveres de las víctimas

de aquello, formando barreras incómodas de franquear, pero en otros puntos puede uno tener los pies sobre el hielo y tocar con la mano el tronco de un árbol cuyas ramas proyectan su sombra sobre el ventisquero. Esta vecindad no parece molestar en lo más mínimo la vegetación: el bosque es completamente normal, y observé, por ejemplo, innumerables plantitas de *Nothofagus,* de uno y dos años, a cuatro o cinco metros del hielo eterno. En otros lugares, al contrario, se extiende un margen más o menos ancho ocupado por una pradera o mallín; a veces también hay barrancas de tierra o de rocas dominando la superficie del glacier; otras veces, al contrario, es este último que domina el terreno vecino, y puede suceder entonces que uno de los torrentes que corren debajo del inmenso manto de hielo, se abra pasaje lateralmente, invada la depresión vecina inundando la porción de bosque que la ocupa; las aguas heladas matan pronto la vegetación, llevando los arbustos y dejando sólo de pie los esqueletos, años tras años más reducidos y más ralos, de los árboles muertos.

Subiendo, pues, a lo largo del ventisquero, como tantas veces lo hice para establecer el campamento superior, punto de partida de la proyectada travesía, volvemos a encontrar en parte la flora de las orillas del lago, a la cual vienen a agregarse elementos andinos, razón por la cual es bastante difícil separar en tales lugares la flora alpina de la flora de la región selvícola.

Doy a continuación algunas observaciones hechas durante las subidas y bajadas entre nuestro campamento intermediario y nuestro campamento superior, distantes de unos cinco kilómetros, los dos al abrigo de los árboles y a pocos pasos del hielo, el primero a unos cien metros, el segundo a unos cuatrocientos metros de altitud sobre el nivel del lago Argentino (187 m. s. m.) (1).

En una barranca casi vertical noté en abundancia gruesas matas de *Cerastium arvense* cubiertas de flores blancas, otras de un *Saxifraga (S. Pavonii,* probablemente), formada de numerosas rosetas foliares dominada por sus tallos florales y sus flores blancas, y dos *Senecio* de flores amarillas, uno glabro, el otro cubierto de pelos blancos.

(1) En el relato geográfico de este viaje *(Patagonia,* pág. 115-122) busqué en vano indicaciones altimétricas: las que doy aquí son calculadas, según mis anotaciones barométricas, términos medios para el lago de 10 observaciones, para el campamento intermediario de 17 y para el superior de 9. El barómetro que usaba es un aneróide compensado del coronel Goulier.

En los pequeños prados de terreno seguramente ácido, semejantes a los que en Chile se llaman mallines, noté Gramíneas de los géneros *Deschampsia, Phleum, Poa, Festuca*, diversos *Carex, Schoenus sodalium, Marsippospermum grandiflorum* mezclados con Dicotiledóneas herbáceas, *Acaena, Gentiana magellanica,* una *Ourisia* de flores azules. *Senecio trifurcatus, Anagallis alternifolia,* con algunos subarbustos. *Empetrum rubrum, Pernettya mucronata, P. minima, Escallonia* y, en fin, como Criptógamas, *Blechnum penna-marina, Lycopodium magellanicum,* Musgos y Líquenes en abundancia. En las orillas de las lagunas, *Hippuris vulgaris, Marsippospermum, Uncinia, Carex, Gunnera magellanica,* un *Ranunculus* con hojas disectas, *Valeriana* y también *Blechnum penna-marina*. En la morena lateral, se desarrollan a veces pequeños *Nothofagus pumilio, Berberis buxifolia, Empetrum,* asociados a las mismas *Acaena, Senecio, Gunnera,* etc. En fin, en los lugares más abrigados, en la orilla misma del monte, encontramos *Senecio acanthifolius* de grandes lígulas blancas, *Ourisia ruellioides, Valeriana lapathifolia, Chiliotrichum diffusum.*

Pero a unos 250 metros de altitud sobre el lago, ya van apareciendo las formas alpinas: una *Nassauvia* de gruesas inflorescencias globulosas *(N. Dusenii?)* es la más frecuente; luego *Primula magellanica*, tan semejante a la *Primula farinosa* de los Alpes europeos que la separación de las dos especies queda litigiosa, *Perezia magellanica*, etc., que volveremos a encontrar en el capítulo siguiente.

CAPÍTULO VIII

LA FLORA ALPINA

Por haberse empleado en geografía botánica el adjetivo « andino » con un sentido muy amplio (1), usaré, como en mis trabajos anteriores sobre la flora de la Cordillera, la palabra «alpino», en el sentido espe-

(1) Y realmente demasiado amplio... Así Engler, en la ojeada sobre los dominios florales de la tierra, que publicó en su *Syllabus der Pflanzenfamilien* (edición de 1907, pág. 221), hace entrar en lo que se llama *Dominio andino,* además de la *zona de Tucumán* y la Patagonia entera, la *zona del Gran Chaco,* la *zona del Espinal* (lo que llamamos el Monte) y la *zona de la Pampa* (!), constituyendo estas tres últimas la *provincia argentina* del mencionado Dominio. En buena lógica habría entonces que incluir en un «*dominio alpino*» hasta las estepas de Rusia !

cial que tiene en fitogeografía para designar la vegetación del piso superior, en las montañas, a partir de un nivel que no pueden alcanzar las formas características de las bajas o medianas altitudes. Aquí, pues, llamaré *vegetación alpina* a la que encontramos arriba del bosque descrito en el capítulo anterior.

Tenía para esta vegetación alpina un interés especial, habiéndome ocupado anteriormente de la flora de otros sectores de los Andes, y, con particular cariño, me había dedicado a su estudio y recolección, pero con los pocos fragmentos que me quedaron, sólo podré dar al lector una idea muy incompleta de su composición. Estudiaré sucesivamente la Cordillera central y la sierra Buenos Aires, aunque esta última, situada del otro lado del Canal de los Témpanos, pertenezca mejor a la precordillera.

A 400 metros arriba del lago, el bosque ya se empobreció; está compuesto de ejemplares delgados y bajos de los tres *Nothofagus*, pero desaparecieron *Drymis, Pseudopanax, Maytenus magellanica*, lo mismo que las plantas características del suelo *(Enargea, Osmorrhiza, Adenocaulon)*; *Ourisia ruellioides, Macrachaenium* y las *Valeriana* persisten al contrario, mientras, sobre todo en lugares abiertos, aparecen siempre más frecuentes, los elementos andinos.

He aquí la relación de una ascensión de la pendiente que domina el ventisquero, desde un punto situado a cerca de siete kilómetros del lago y a unos 700 metros sobre el mar.

Al pie de la montaña, en una quebrada de la pared vertical, encontramos una vegetación realmente exuberante, donde domina el hermoso *Senecio acanthifolius, Geum magellanicum, Epilobium* sp., mientras el suelo se cubre de una alfombra de *Pernettya minima*, Ericácea enana de bayas violáceas, *Nassauvia, Oxalis magellanica, Draba, Saxifraga Albowiana, S. magellanica*, alfombra donde se levantan las delicadas campanillas blancas de *Perezia lactucoides*, inclinada hacia abajo durante la floración, como para proteger las flores contra las lluvias, y cuyo pedúnculo se yergue después, a la maduración de los aquenios, cuya dispersión por el viento queda así facilitada. Al trepar sobre la falda de la montaña, se nota en seguida la dificultad de caminar en el bosque, porque los arbustos abundan entre los árboles : son individuos pequeños de los dos *Nothofagus, Ribes* que desaparecen pronto (750 m.), *Pernettya mucronata* (hasta 900 m.), *Berberis buxifolia* (ídem); como subarbusto *Empetrum rubrum* que cubre el suelo y queda abundante hasta muy cerca del límite de la vegetación. Como plantas herbáceas de estos montes subalpinos, además de las ya seña-

ladas, mencionaré *Cystopteris fragilis, Macrachaenium gracile* (800 m.), *Lagenophora hirsuta. Rubus geoides* (900 m.); *Myzodendron punctulatum* y *Cyttaria* alcanzan 800 metros. A 900 metros de altitud empieza a desaparecer *Nothofagus betuloides* reducido a arbusto, mientras *N. pumilio*, bajo, pero no en forma rastrera y torcida (« bois tordu ». « Knieholz ») sigue hasta 1000 metros, en manchones separados por partes pedregosas, desnudas, o por praderas pantanosas. En estas últimas, además del *Empetrum,* debe señalarse *Marsippospermum grandiflorum* (40 cm. de alto), *Caltha dioneaefolia,* de pocos milímetros de alto, dos *Perezia, P. lactucoides* de hojas enteras, y *P. magellanica* de hojas pinadas, a cual más elegante, *Gunnera magellanica* (hasta 1100 m.), la *Nassauvia* de los bordes del ventisquero (hasta 1000 m.) en abundancia en los bordes de un riacho, *Phleum, Festuca, Acaena: Senecio acanthifolius* y *Chiliotrichium* van tomando estaturas enanas. mientras va desarrollándose una riquísima flora briológica *(Sphagnum, Marchantia, Jungermannieae* diversas); dominan poco a poco los tipos alpinos, que sólo por acarreo, si así puede decirse, encontramos más abajo, y empiezan a aparecer elementos no observados todavía.

A 1000 metros de altitud, en una terraza pantanosa, existía todavía un bosquecillo de *Nothofagus pumilio* de 3 a 3m50 de alto, acompañado de *Marsippospermum, Escallonia virgata.* Inmediatamente después encontré la primera mancha de nieve, bien pronto seguida de otras mucho más importantes. A 1100 metros noté los últimos *Nothofagus pumilio,* y ya nos encontramos en presencia de la flora subglacial, sumamente reducida, de aspecto verdaderamente muscoide, formando manchas verdes entre las piedras hasta el borde de las nieves eternas. *Empetrum rubrum* siempre más pequeño. cubre todavía el suelo, lo mismo, *Marsippospermum* (1) forma céspedes de pocos centímetros de altura; noté *Armeria chilensis* de capítulos rosados, *Cerastium arvense,* una pequeña *Cardamine* de grandes flores blancas, *Draba,* los dos *Saxifraga* en pleno desarrollo (2), *Acaena, Epilobium, Lycopodium magellanicum,* la delicada *Viola tridentata* de pequeña flor blanca

(1) Por la consistencia rígida de las hojas, no creo que se trate de *M. Reichei,* sino de una forma enana de *M. grandiflorum.*

(2) *S. Albowiana* sólo era conocida para las montañas de la Tierra del Fuego. Skottsberg lo señaló recién para las orillas de los ventisqueros, en el seno Skyring (52°50′). La señaló, pues, para el otro lado de la Cordillera casi dos grados más al norte.

(desde 900 m. hasta la nieve eterna), la tierna Escrofulariácea *Ourisia breviflora* de flores azul pálido, dos especies de *Nassauvia* en flor hasta en la nieve, *Perezia lactucoides* (1140 m.), dos *Carex*, una sola y rara pequeña gramínea *(Calamagrostis ?)*, un último helecho enano, hacia 1100 metros *(Blechnum penna-marina ?)*, y en fin, toda una serie de plantas formando céspedes densos, sin levantarse más de uno o dos centímetros sobre el nivel del suelo: las Umbelíferas *Azorella lycopodiodes, A. selago, A. filamentosa, Bolax gummifera, B. caepitosa*, la Ericácia *Pernettya minima* aquí en flor, *Saxifragella bicuspidata*, la Timeleacea *Drapetes muscosus*, la Compuesta *Abrotanella linearifolia*, de capítulos sésiles durante la antesis, algo pedicelados más tarde.

Con estas formas enanas, concluye la vegetación en el borde mismo de las nieves eternas, a algo más de 1000 metros arriba del nivel del lago Argentino (febrero 19 de 1914).

Completaré esta descripción de la vegetación subglacial de nuestros Andes australes por algunas palabras sobre la flora de uno de los puntos más interesantes que visité en este viaje. Se trata de un verdadero islote de rocas en el medio de un mar de hielo, islote cuyas dimensiones, según me acuerdo, no pasan mucho de 100 metros en su más grande diámetro, protegido por un peñasco rocoso, en su parte superior, contra la submersión por los hielos que bajan del cordón divisorio; éstos son divididos así en dos brazos que se vuelven a cerrar más abajo al juntarse al cuerpo principal del ventisquero. Este último, cual un río congelado formado de varios afluentes, desciende desde aquel punto suavemente hasta el lago en el cual penetra, a unos diez kilómetros más al oeste. Fué cuando probamos la ascensión de la cordillera fronteriza cubierta de hielo y, después de atravesar la mitad norte del ventisquero (travesía de unos 2000 m. que por las dificultades de la marcha nos costó varias horas de duro trabajo), que tocamos tierra en el islote referido con la consiguiente sorpresa y profundo placer, de encontrarlo ocupado por una pequeña e interesantísima población vegetal; naturalmente, tenemos que encontrar aquí la mayor parte de las especies subglaciales enumeradas más arriba. La altitud del lugar es, sin embargo, muy poco considerable: por la única lectura barométrica que tengo, la puedo avaluar a algo más de 600 metros sobre el nivel del lago, o sea a cerca de 800 sobre el mar.

Dos veces llegué a este punto, pero las dos veces hubo que seguir más allá (la segunda fué precisamente cuando llegamos a la cumbre lejana todavía) y siempre apuradísimos, tanto a la ida como a la vuelta, por las necesidades alpinísticas, especialmente apremiantes en este

clima tan variable, en que la lluvia, o peor la neblina, nunca tardan en llegar. A pesar de la dificultad del transporte a través del ventisquero quebrado y agrietado, había traído un muestrario completo de lo que allí crecía, y la pequeña colección de aquel lejano islote perdido en el mar de hielo, que nadie había pisado nunca, es seguramente lo que más siento no haber podido estudiar...

Doy a continuación los datos que pude sacar de mis apuntes y de algunos ejemplares diminutos que quedaron en mi poder: *Nothofagus antarctica* (1) y *N. betuloides* en ejemplares enanos, rastreros, y un subarbusto también rastrero que he encontrado en este solo punto, la curiosa Saxifragácea monotípica *Tribeles australis,* atribuída antes a las Pitosporáceas, y de clasificación tan delicada que Philippi, cuando describió el género en 1863, lo hizo sin poder colocarlo en ninguna familia, dejando a los naturalistas del porvenir el cuidado de resolver el problema; es un subarbusto de tallos pegados al suelo, cubierto de pequeñas hojas glaucas y lleno, en aquel tiempo, de flores blanquecinas, sumamente frágiles. Entre estas plantas leñosas vivía la graciosa flórula observada en la montaña del otro lado del ventisquero: dos *Azorella* (o *Bolax?), Caltha dioneaefolia, Saxifragella bicuspidata, Abrotanella linearifolia, Colobanthus subulatus* y *Ourisia fuegiana,* encontrada aquí solamente, recién descrita por Skottsberg, y sólo conocida hasta ahora para la Tierra del Fuego. Además, abundaban Musgos y Líquenes, ejemplares pequeños de *Senecio acanthifolius, Marsippospermum, Ourisia breviflora, Perezia lactucoides* y *P. magellanica,* un pequeño *Carex* muy abundante, y *Lycopodium magellanicum.* Mi barómetro marcaba 691 milímetros (742 mm. es el término medio de las observaciones en la orilla del lago), un termómetro dejado allí mientras realizábamos la ascensión de la montaña marcó 38° C. como máximum (el día 27 de febrero de 1914, que fué de sol espléndido) y 7° C. como mínimum de la noche. Hay que esperar que sea posible un día completar — o corregir — el catálogo de las especies traídas por mí de tan interesante lugar.

Por imperfecta que sea, de esta relación resulta, sin embargo, el hecho, que en aquella época hubiera sido nuevo y que hoy no hace sino confirmar y completar lo que publicó Skottsberg a fines de 1916, de que toda una serie de plantas hasta entonces consideradas como exclusivamente fueguinas, se extienden bastante lejos hacia el norte sobre el continente, en este piso alpino subglacial de los Andes, argu-

(1) Así dicen mis apuntes: puede ser que sea un error en vez de *N. pumilio.*

mento que contribuye a demostrar que no se debe, de ninguna manera, considerar la Tierra del Fuego como un distrito florístico especial, como había una tendencia en hacerlo, sino considerarla sencillamente como la continuación de las asociaciones vegetales del continente.

El penúltimo día de nuestra estada en el brazo sur del lago Argentino lo dediqué a una ascensión de la sierra de Buenos Aires, exactamente enfrente del ventisquero Moreno, encontrándose allí, a tan poca distancia — el canal de los Témpanos tiene algo como 1500 metros de ancho — una flora completamente distinta de la descrita en las páginas anteriores. Como esta ascensión la realicé con fines únicamente botánicos y solo, pude coleccionar mucho y tomar amplios apuntes de los cuales daré un resumen a continuación.

Como ya lo vimos, el viajero que penetra en el canal de los Témpanos, tiene a mano derecha, primero, la península Avellaneda y luego, la Cordillera central cubierta de los bosques ya descritos, mientras a mano izquierda se levantan las serranías de la península Magallanes (1), desnuda en su conjunto, y que sólo abriga bosquecillos claros en sus quebradas sucesivas. Frente al ventisquero, donde ascendí la montaña que se llama en este punto sierra Buenos Aires, sigue el mismo estado de cosas: en la parte inferior, árboles bajos, sueltos o formando insignificantes montecillos en lugares abrigados, y luego, la montaña cubierta de subarbustos y plantas herbáceas.

En la costa, encontramos un pequeño bosque con casi todos los elementos de la selva de enfrente pero en pequeños ejemplares: los tres *Nothofagus, Maytenus, Embotryum* en flor, *Pernettya mucronata, Ribes, Chiliotrichum, Discaria, Berberis buxifolia,* mezclados con toda una serie de plantas amigas de la luz, como *Baccharis magellanica, Senecio* div. sp., *Acaena* div. sp., *Lathyrus, Vicia, Cerastium, Gnaphalium, Hypochaeris, Hieracium, Luzula chilensis, Phacelia, Phleum, Agrostis, Deschampsia, Poa fuegiana, Chlorea* sp.; en los lugares húmedos: *Senecio trifurcatus, Hydrocotyle,* diversos *Carex, Ranunculus aquatilis* y *R. hydrophilus* (de hojas enteras).

Pero pronto van a acentuarse las diferencias con la flora de la otra ribera. Como novedad, señalo la curiosa Pteridófita cosmopolita *Botrychium lunare* (300 m. alt.), *Azorella* sp. (tipo de la meseta) a 375 metros, *Bromus macranthus, Symphyostemon* y *Sisyrinchium* ya desflo-

(1) Es el nombre que lleva en el mapa de la comisión de límites; otros la llaman península Burmeister.

ridos, *Valeriana carnosa, Maytenus disticha, Senecio sericeo-nitens,* una hermosa *Perezia* de flores azules cada vez más abundante, *Baccharis magellanica* que alcanza proporciones enormes (425 m. de alt.), mientras *Berberis buxifolia* y *Pernettya mucronata* se reducen a subarbus-



Fig. 12. — La sierra Buenos Aires, en el punto de la ascensión
En el primer plano la ribera opuesta del lago con un *Nothofagus betuloides*

tos rastreros y que va acentuándose el carácter de prado alpino seco, recordando en más tupido, la estepa de la Precordillera. Hacia 600 metros, aparece entre las rocas otra especie de *Azorella* velluda y frágil, acompañando a la primera *(A. monantha ?)* siempre más abundante; volvemos a encontrar *Berberis empetrifolia,* una *Nassauvia* de la

meseta, una *Calceolaria* uniflora y el gracioso *Oxalis enneaphylla,* vinagrillo de diez a catorce hojuelas y de grandes flores rosadas; en las partes más fértiles abunda un *Hypochaeris* de flores blancas y de suave olor a vanilla.

Cerca de 700 metros, en una depresión sin agua, existe todavía un pequeño bosque de *Nothofagus pumilio,* con individuos alcanzando 6 u 8 metros, bosque de vegetación baja sumamente reducida, con grandes espacios de tierra desnuda entre matas de *Osmorrhiza, Luzula, Senecio, Empetrum* y *Escallonia.* Algo más arriba aparece una tercera especie de *Azorella.*

En un pantano noté *Gunnera magellanica, Nasturtium, Ranunculus peduncularis, Epilobium, Phleum, Agrostis,* y en una pequeña laguna, a 800 metros, *Myriophyllum elatinoides, Hippuris* y *Marsippospermum,* con en la pradera que lo rodea, *Pernettya minima, Empetrum* enano, *Carex* y *Hordeum secalinum* var. *pubiflorum.* Algo más arriba, a 1000 metros de altitud (820 m. arriba del lago), el terreno se vuelve más exclusivamente pedregoso y el prado alpino es reemplazado por la flora muy rala de los rodados, de un *cachet* alpino a cada paso más marcado, al mismo tiempo que especies completamente fructificadas más abajo, como la *Calceolaria,* se encuentran en plena floración. Las *Azorella* (3 ó 4 especies) desempeñan un papel muy importante, algunas formando cojines enormes, *Berberis empetrifolia, Oxalis enneaphylla* son ahora común, y noto *Colobanthus* sp., diversos *Nassauvia,* entre las cuales *N. aff. revoluta* que forma hermosas rosetas como las de una *Viola* andina, *Perezia, Leuceria, Draba,* dos *Melandrium* (sin duda *M. chilense* y *M. alpestre,* este último formando cojines), *Erigeron Vahli,* un *Senecio* (o *Culcitium*) envuelto en lana blanca, *Phacelia,* y la curiosa Ranunculácea *Hamadryas Kingii.* Allí también encontré una Crucífera, para mí completamente desconocida, vecina tal vez de *Hexaptera,* y notable por su raíz extraordinariamente alargada y en parte horizontal, adaptación favorable, seguramente, a la vida en los rodados.

En fin, alcancé la cumbre cubierta de nieve, a 1400 metros sobre el mar. A partir de 1250 metros, la flora muy reducida, cambia muy poco: observé en la última parte de la ascensión la *Hamadryas* ahora más abundante y en flor, un *Oxalis* de hojas grandes, *Adesmia* sp., *Cerastium arvense* (vel aff., hasta arriba!), *Azorella monantha,* un *Senecio* cubierto de pelos blancos, y una muy curiosa Caliceràcea formando rosetas, también como una *Viola* andina, *Moschopsis rosulata.*

A pesar de las determinaciones desgraciadamente incompletas, se nota, pues, cuán profundas diferencias, en altitudes casi iguales, exis-

ten en la flora de estas montañas, en puntos alejados de 10 kilómetros apenas (distancia horizontal): en la Cordillera central nos encontrábamos entre la selva siempre verde y los ventisqueros y nevados que la dominan, y abundaban los elementos fueguinos, higrófilos, mientras en la sierra Buenos Aires, que apenas conserva nieve durante el verano y cuyas laderas son desprovistas de bosques, volvemos a encontrar, con el agregado de elementos nuevos pero de un tipo análogo, la flora xerófila de la Precordillera y de la meseta patagónica.

El panorama que se descubre desde la cumbre de la sierra Buenos Aires es admirable. Mientras hacia el norte se extienden las montañas nevadas, de las cuales baja como un dragón de varias colas, el formidable ventisquero que corta los bosques obscuros de aquella orilla del lago, hacia el sudeste cierran el horizonte montañas desnudas en forma de castillos; la península muy recortada que separa el brazo Rico del lago (dirigido hacia el este) del brazo sur, aparece tan pobre de bosques como la sierra Buenos Aires, cuyo lado meridional presenta el idéntico aspecto que los lados oeste y norte: desnudo, con bosquecillos en los pequeños valles transversales.

Eran cerca de las cinco cuando empecé la bajada, y menos de una hora después me encontraba en la orilla del lago, con mi barómetro exactamente en el mismo punto (639 mm.) que cuando, siete horas antes, había empezado a subir.

Se aproximaba el fin del viaje. Dos días después — el 7 de marzo — levantado el campamento, nos embarcábamos, dando el primer paso de un largo regreso. El tiempo era espléndido, el lago hacia el sur aparecía lleno de témpanos, y levantamos el ancla en el momento exacto en que aparecía el sol sobre la cresta de la sierra Buenos Aires. Sin percance se desarrolló la navegación, desfilando ante nuestros ojos las orillas del canal con sus bosques, sus peñascos, sus ventisqueros, y por la tarde estábamos ya en la parte ancha del lago, dejando hacia el oeste, detrás de nosotros, uno de los más hermosos espectáculos que contemplé. La Cordillera nos aparecía soberbia pero lejana ya, y de un ancho extraordinario: hacia el norte se erguían el Castle Hill, y el cerro Hodler, entre los cuales podía divisarse el grupo de blancas cumbres del cerro Agazziz; venía después la cadena de la península Avellaneda, con las manchas negras de sus bosques, y su cumbre dentellada y manchada de nieve; luego, en la enorme abertura del canal de los Témpanos, de donde veníamos, el formidable conjunto de cerros y hielos de los glaciares que preceden el Moreno, resultando este último enteramente tapado por la larga cadena de la sierra Bue-

nos Aires. Más al sur, otro ancho vacío, limitado hacia el este por el modesto cerro Frías: es el valle que conduce al brazo Rico, que no pudimos explorar; lo cierran, en el fondo, serranías bajas dominadas por algunas de las altas cumbres del sur: un cono de nieve, el monte Stokes sin duda, que por primera vez aparece tan claramente — porque hay aquí, encima de los Andes, un cielo *à surprises* que nunca muestra a la vez todo lo que oculta — y más lejos las dos negras torres del cerro Paines, la más alta montaña del dominio austral. Sobre las riberas norte y sur, las colinas secas van disminuyendo poco a poco del lado de la meseta, mientras hacia el este no había sino agua, agua, toda la profundidad del lago inmenso: un verdadero horizonte marino que se perdía en los vapores del crepúsculo.

Volvíamos hacia la civilización, hacia nuestros afectos; pero no sin intensa melancolía abandona uno — ¿por cuantos años? para siempre, tal vez, — tan hermosos paisajes, más hermosos por su soledad y más conmovedores por el recuerdo de los días pasados en sus bosques, sus valles y sus nevados, de los cuales apenas se empezaba a deletrear los misterios.

Y canta en la memoria la frase del poeta: « *Il y a des endroits de la terre si beaux, qu'on voudrait les serrer contre son cœur.* »

Marzo 1º - mayo 21 de 1920.

BIBLIOGRAFÍA

Sólo figuran en esta lista las obras más importantes o las mencionadas en el texto. El lector encontrará en el trabajo de Skottsberg (XLII) una bibliografía más detallada.

1. ALBOFF, N., *Éssai de flore raisonnée de la Terre de Feu,* en *Anales del Museo de La Plata,* sección Botánica, tomo I, 1902.

2. AUTRAN, E., *Énumération des plantes récoltées par Miles Stuart Pennington pendant son premier voyage à la Terre de Feu en 1903,* en *Revista de la Universidad de Buenos Aires,* tomo IV, página 287, 1905.

3. BRONGNIART, A., *Phanérogamie,* en DUPERREY, *Voyage sur la « Coquille »,* París, 1829.

4. DAVIS, G. G., *Servicio meteorológico argentino. Historia y organización con un resumen de los resultados,* Buenos Aires, 1914.

5. DAVIS, G., *El clima de la República Argentina,* Buenos Aires, 1910.

6. DECAISNE, I., *Botanique II. Plantes vasculaires,* en « *Voyage au Pôle Sud et*

dans l'Océanie sur les corvettes l'« Astrolabe » et la « Zélée », París, 1853. Con un atlas in-folio.

7. DUSEN, P., *Die Gefässpflanzen der Magellansländern nebst einem Beitrage zur Flora der Ostküste von Patagonien*, en *Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedisch. Exped. nach den Magellansländern*, tomo III, número 5, páginas 77 a 243, 1905.

8. DUSEN, P., *Die Pflanzenvereine der Magellansländer nebst einem Beitrage zur Oekologie der Magellanischen Vegetation, Ibid.*, páginas 351 a 523. Con 1 mapa y 9 láminas.

9. DUSEN, P., *Zur Kenntnis der Gefässpflanzen des südlichen Patagonien*, en *Kongl. Vetenok. Akad. Handlingar*, número 4, páginas 229 a 263, 1901.

10. DUSEN, P., *Neue und Seltene Gefässpflanzen aus Ost-und Südpatagonien*, en *Arkiv för Botanik*, tomo VII, número 2, páginas 1 a 62, Stockolm, 1907. Con 9 láminas.

11. FISCHER, ED., *Zur Kenntniss der Pilzgattung Cyttaria*, en *Bot. Zeitung*, tomo 46, número 51, páginas 813 a 842, 1888.

12. FRANCHET, A., *Phanérogamie*, en *Mission scientifique du Cap Horn*, tomo V, Botanique, páginas 313 a 400, París, 1889.

13. GAY, C., *Historia de Chile*, Botánica, 6 tomos, 1853.

14. HAUMAN, L., *La forêt valdivienne et ses limites*, en *Recueil de l'Institut bot. Leo Errera*, tomo IX, páginas 346 a 408, 1913. Segunda edición, en *Trabajos del Instituto de botánica y farmacología de la Facultad de ciencias médicas de Buenos Aires*, número 34, 1916.

15. HAUMAN, L., *Étude phytogéographique de la région du rio Negro inférieur*, en *Anales del Museo nacional de historia natural de Buenos Aires*, tomo 24, páginas 289 a 444, 1913.

16. HAUMAN, L., *La végétation des Hautes Cordillères de Mendoza*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo 86, páginas 121 a 188 y 225 a 348, 1918. Con 19 láminas.

17. HAUMAN, L., *Notes sur les espèces argentines des genres « Azorella » et « Bolax »*, en *Physis (Rev. Soc. Arg. de Cienc. Nat.)*, tomo IV, páginas 468 a 500, 1919.

18. HAUMAN, L., *Botánica*, Buenos Aires, 1910.

19. HAURI, H. u. SCHRÖTER, C., *Versuch einer Ubersicht der siphonogamen Polsterpflanzen*, en *Engler's Jahrb.*, tomo L, 1914.

20. HICKEN, C. M., *Plantae Fischerianae. Contribución al conocimiento de la flora del Río Negro*, en *Physis (Rev. Soc. Arg. de Cienc. Nat.)*, tomo II, número 9, páginas 1 a 18, 1915; tomo II, número 10, páginas 101 a 122, 1916.

21. HICKEN, C. M., *Un viaje al lago Argentino*, en *Revista del Centro estudiantes de ingeniería*, número 149, año XV, páginas 361 a 367, 1915. Con 5 láminas.

22. HIERONYMUS, J., *Sertum patagonicum*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias en Córdoba*, tomo IV, pàginas 1 a 73, 1881.

23. HOOKER, J. D., *Flora antarctica*, tomo I, 1844; tomo II, 1847.

24. HOSSEUS, C. C., *Algunas plantas de cabo Raso (Chubut)*, en *Boletín de la Sociedad « Physis »*, tomo I, número 8, páginas 534 a 540, Buenos Aires, 1915.

25. HOSSEUS, C. C., *El proyectado parque nacional del sur*, en *Boletín del ministerio de Agricultura*. tomo 20, páginas 647 a 682, Buenos Aires, 1916. Con láminas y un mapa.

26. Hosseus, C. C., *Apuntes sobre la vegetación del lago Argentino y del río Santa Cruz*, en *Trabajos del Instituto de botánica y farmacología (Fac. de cienc. méd. de Bs. Aires)*, número 37, páginas 5 a 22, 1918.

27. Macloskie, G., *Flora patagónica*, en *Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia 1896-1899*, Botany, tomo VIII, 982 páginas, 31 láminas, 1903-1906.

28. Martínez, A., etc., *Tercer censo nacional levantado el 1° de junio de 1914*, tomos II y VI.

29. Morrison, J. J., *La ganadería en la región de las mesetas australes del territorio de Santa Cruz* (tesis de la Facultad de agron. y veter. de Bs. Aires), Buenos Aires, 1917.

30. Prichard, Hesketh H., *Through the heart of Patagonia*, London, 1902.

31. Reiche, K., *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile*, in *Die Vegetation der Erde*, tomo VIII, Leipzig, 1907.

32. Reiche, K., *Flora de Chile*, 6 tomos, Santiago de Chile, 1896-1911.

33. Reichert, F., Witte, L., Kühn, F., Kölliker, A., *Patagonia*. Buenos Aires, 1917.

34. Rendle, A. B., *Mr. Hesketh Prichard's patagonian plants. Journ. of Bot.*, tomo 42, páginas 321 a 334 y 367 a 378, 1904.

35. Rothkugel, M., *Los bosques patagónicos*. Publicación de la Dirección general de agricultura y defensa agrícola, Buenos Aires, 1916. Con mapas.

36. Skottsberg, C., *Zur Flora des Feuerlandes. Wissenchaftl. Ergebn. der schwedischen Südpolar-Exped. (1901-1903)*, tomo IV, lieferung 4, Stockholm, 1906.

37. Skottsberg, C., *Zur Kenntnis der subantarktischen und antarktischen Meeresalgen*, I. *Phaeophyceen*, *Ibid.*, tomo IV, Lieferung 6, Stockholm, 1907.

38. Skottsberg, C., *Tetrachondra patagonica n. sp. und die systematische Stellung der Gattung. Bot. Jahrb.*, tomo 48, Heft 3 u. 4, Beiblatt número 107, páginas 17 a 26, 1912.

39. Skottsberg, C., *Die Gattung « Bolax » Commerson*, *Ibid.*, páginas 1 a 6.

40. Skottsberg, C., *Myzodendronaceae (das Pflanzenreich*, IV, 68); 1914.

41. Skottsberg, C., *Benthamiella u. Saccardophytum Speg.*, *Bot. Jahrb.*, tomo 54, Heft 1, páginas 44-50, 1916.

42. Skottsberg, C., *Die Vegetationsverhältnisse längs der Cordillera de los Andes S. von 41° S. Br. Ein Beitrag zur kenntnis der Vegetation in Chiloé, West-Patagonien, dem Andinem Patagonien und Feuerland. Bot. Ergebn. der Schwed. Exped. nach Patagonien und dem Feuerlande 1907-1909*, V. *Küngl. Svenska Vetenskapakad. Handlingar*, tomo 56, número 5, páginas 1 a 366, 1916. Con 23 láminas.

43. Skottsberg, C., *Übersicht über die Wichtigsten Pflanzenformationen Südamerikas S. von 41°, ihre geographische Verbreitung und Beziehungen zum Klima, Ibid.*, tomo 46, número 3, páginas 1 a 28, 1910. Con un mapa fitogeográfico.

44. Spegazzini, C., *Plantae per Fuegiam in anno 1882 collectae*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, tomo V, páginas 39 a 104, 1896.

45. Spegazzini, C., *Primitiae Florae Chubutensis*, en *Revista de la Facultad de agronomía y veterinaria de La Plata*, números 32 y 33, páginas 591 a 633, 1897.

46. Spegazzini, C., *Plantae Patagoniae australis*, en *Ibid.*, números 30 a 31, páginas 485 a 589, 1897.

47. Spegazzini, C., *Nova Addenda ad Floram patagonicam*, Pars I, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo 47, página 161 y tomo 48, página 44, 1901;

Pars II : *Ibid.*, 1902; Pars III y IV : *Anales Museo nacional de Buenos Aires,* tomo VII, páginas 135 a 308, 1902.

48. SPEGAZZINI, C., *Apuntes para un corto resumen de la flora agropecuaria de la República Argentina,* en *Censo agropecuario,* tomo III, página 467, Buenos Aires, 1910.

49. WILDEMAN, E. DE, *Les Phanérogames des Terres Magellaniques. Résultats du Voyage du S. Y. Belgica,* Botanique, Anvers, 1905. Con 23 láminas.

ÍNDICE ALFABÉTICO

Sólo figuran los nombres de las especies mencionadas en el texto; no se incluyeron las que figuran en las listas del capítulo IV.

TABLA DE MATERIAS

PRIMERA PARTE

SEGUNDA PARTE

Relación botánica del viaje

BIBLIOGRAFÍA

Una nueva prodorilina « Acanthostichus afflictus », por A. GALLARDO, *Anales del Museo nacional de historia natural de Buenos Aires*, tomo XXX, páginas 237-242, con tres figuras en el texto, 1919.

Cuando el autor publicó su monografía de las Ponerinas argentinas no incluyó en ella a la que en este trabajo describe como nueva, debido a que anteriormente había colocado los ejemplares machos de esta especie en las cajas correspondientes a las Dorilinas, dadas las semejanzas que aquéllos tienen con los de esta subfamilia.

Salvado el error y explicado el por qué del mismo, en la introducción de esta publicación, el doctor Gallardo da la descripción detallada del macho de *Acanthostichus afflictus*, basada en dos ejemplares pertenecientes a las colecciones del Museo nacional y halladas en el río Pilcomayo (Formosa) por empleados de esa institución el año 1907.

C. L.

Hormigas del Neuquen y Río Negro, por A. GALLARDO, *Anales del Museo nacional de historia natural de Buenos Aires*, tomo XXX, página 243-254, con 2 figuras en el texto, 1919.

Según afirma el autor en la introducción de este trabajo, hasta hace poco tiempo la fauna mirmecológica del Neuquen y Río Negro era casi totalmente desconocida, pues en el catálogo publicado por Bruch en 1914 se mencionan sólo 5 especies del último de los territorios nombrados y ninguna del primero.

Gracias a algunas giras de inspección escolar efectuadas por el doctor Gallardo por los mencionados territorios donde tuvo oportunidad de recoger varias especies, y a la colección remitida por el director de la escuela de Quilaquina (lago Lacar), los conocimientos mirmecológicos de aquellos lugares se han enriquecido considerablemente en poco menos de dos años. Conócense hoy, pues, 18 formas del Río Negro y 16 del Neuquen.

Parece ser que esta fauna es similar a la existente en Mendoza y San Luis, aunque menos rica en especies.

Después de la introducción, sigue la enumeración de las formas entre las cua-

les el autor crea un nuevo género *Araucomyrmex*, que vendría a constituir una transición entre *Dorymyrmex* e *Iridomyrmex*, siendo el tipo la hormiga descrita por Mayr bajo el nombre de *Dorymyrmex tener*.

C. L.

Observaciones biológicas sobre « Temnocera spinigera » Wied. *(Diptera-Syrphidae)*, por C. BRUCH, *Revista del Museo de La Plata*, tomo XXIV (segunda parte), página 176-181, 1919.

A la interesante serie de los bien concluídos trabajos biológicos del infatigable doctor Bruch, se agrega ahora este otro que versa sobre la evolución de una mosca de la familia *Syrphidae*, la cual pasa sus estados larvales en varias especies de cactáceas tales como *Cereus patagonicus*, *Echinopsis campylacantha*, etc., y la ninfosis en tierra.

Esta comprobación viene, pues, a poner en claro la biología de esta mosca y a desvirtuar la creencia de que ella acaecía en nidos de « mangangáes » *(Xylocopa sp.)*

Después de dar algunos pormenores de las observaciones efectuadas para llegar a tan interesante conclusión, el autor pasa a hacer la descripción de la larva, pupa, ninfa y adulto.

El trabajo está ilustrado por un dibujo de detalles de la larva y una hermosa lámina que representa todos los estados antes citados.

C. L.

Cours d' Electrotechnique générale et appliquée, *de l'Institut électrotechnique de Lille* (Ch. Béranger).

Esta importante publicación que constará de seis volúmenes, abarcará el conjunto del curso de Electrotécnica general y aplicada, tal como se lo enseña en el instituto de Lille que ya ha conquistado un sitio sobresaliente para la formación del ingeniero electricista.

Ya hemos reseñado el primer volumen titulado *La dínamo de corriente continua*, cuyo autor es el profesor R. Swingedauw, director de aquel instituto, tomo que justamente llamó la atención de los técnicos y de los profesores de la materia por la elegancia y la sencillez de los métodos.

Dos volúmenes más se agregan ahora a la colección. Uno, con el título *Cálculo, construcción y ensayos de la dínamo de corriente continua*, por F. Nègre y P. Beauvais, ambos profesores del mismo instituto, aplica los métodos del tomo anterior, ofreciendo métodos claros y racionales para el cálculo y la construcción de estas máquinas.

Después de un estudio prolijo de los materiales y de sus ensayos, de los elementos de la dínamo y de sus órganos de transmisión, exponen los autores un método general de cálculo, acompañado de cuatro proyectos, entre los cuales uno de turbo-dínamo. Viene luego el estudio de las pérdidas y el cálculo de los reostatos.

El otro, *La corriente alterna, generalidades, bobinas y transformadores estáticos, líneas de trasmisión*, por R. Swingedauw, es el segundo tomo de la sección teórica de la obra.

Aquí también el método seguido se destaca por su sencillez y sus deducciones lógicas, haciendo de él un libro de fácil lectura, aún cuando muy completo.

Se estudia en primer término las propiedades de las corrientes alternas que dependen solamente del período ; pasa luego al examen de las corrientes sinudoidales en su forma general, a las corrientes polifásicas, las bobinas, los transformadores y convertidores estáticos, concluyendo esta primera parte con los contadores.

La segunda parte abarca especialmente el estudio de las líneas y de las sobre tensiones, en forma teórico-práctica, con los medios preventivos hoy en uso para cada caso particular.

La publicación de estos dos libros hace más deseable la conclusión de la obra total, la cual constituirá en su conjunto, no solamente un libro de consultas interesante para el estudiante electro-técnico, sino también un conjunto útil para el ingeniero y para el profesor.

H. M. LEVYLIER.

Notions fondamentales de Chimie organique, por CHARLES MOUREU, miembro del instituto, profesor del colegio de Francia. Sexta edición, un volumen in-8° de 552 páginas. Gauthier-Villars, París, 1919.

Esta nueva edición de la tan conocida y útil obra de Moureu, aunque no aporta ninguna adición a la del año 1917, ni en la extensión de los capítulos que trata ni en el número de los mismos, viene a comprobar la favorable acogida que ha merecido de parte del público interesado, acogida que no puede atribuirse a otra causa sino a la importancia y al valor de la obra, la que en el reducido volumen que ocupa no solamente trata con método claro y preciso todos los capítulos importantes de la química orgánica clásica, sino que añade en forma apropiada todas las nuevas conquistas que pueden ya considerarse como incorporadas definitivamente al estudio de dicha ciencia.

C. E. H.

Traité de Chimie organique, por V. v. RICHTER, ampliada por R. ANSCHUETZ, profesor de la Universidad de Bonn y director del instituto químico de la misma Universidad, y H. MEERWEIN, profesor de la Universidad de Bonn. Tomo II : serie cíclica. Primera edición francesa traducida de la undécima alemana por H. Gault, jefe de conferencias en la Facultad de ciencias, profesor suplente en la Escuela de medicina y de farmacia de la Universidad de Caen. Un volumen in-8° de 1163 páginas, Ch. Béranger, París, 1918.

La primera edición de la traducción de la conocida obra alemana, correspondiente a la serie cíclica, cuya utilidad tanto se hará sentir entre los interesados en el estudio e investigación de la química orgánica, comprende únicamente las combinaciones carbocíclicas, que presenta divididas en dos partes : Hexacarbocíclicos y Heterocíclicos.

Entre los primeros compuestos, trata las combinaciones aromáticas a un solo núcleo (bencénicas) y luego sus derivados hidrobencénicos, terpenos, y termina

con los carburos policíclicos, cerrando el capítulo con la descripción de las moléculas de materias colorantes naturales con núcleos pertenecientes al grupo antracénico. Entre los segundos, estudia las diversas combinaciones atómicas heterocíclicas, a partir de las triatómicas hasta las hexatómicas, hepta, octo y poliatómicas.

El conjunto de la obra reune la claridad y precisión necesarias a esta clase de textos, además de una nomenclatura lógica y fácilmente comprensible, tratándose de una traducción alemana.

De esta manera la primitiva obra de M. V. von Richter, que apareciera bajo la forma de un pequeño volumen en 1876, se presenta en su undécima edición en dos gruesos tomos, ampliada por R. Anschütz y G. Schroeter en el primero, y R. Anschütz y Meerwein en el segundo. Este tomo II, que concluye de completar la edición francesa, ha de prestar valiosos servicios a los estudiosos y amantes de esta ciencia.

C. E. H.

Mesures pratiques en radioactivité, por W. Makower y H. Geiger, de la Universidad de Manchester. Traducción del inglés por E. Philippi, licenciado en ciencias. Un volumen in-8º de 182 páginas, Gauthier-Villars et C[ie], Paris, 1919.

Estando a la orden del día los estudios sobre radioactividad, y habiendo llegado a ser de aplicación corriente la medida de la misma en numerosas sustancias que pueden poseerla, al punto que ha llegado a ser, en química analítica, uno de los datos físico-químicos más interesantes para cierta clase de materias, se hacía sentir la necesidad de un pequeño manual que en el más corto espacio, pusiera al experimentador al corriente de los métodos más usuales y factibles para la medida de radioactividad, sin tener que acudir a complicadas descripciones poco claras en algunos casos, o inaplicables en otros.

De gran utilidad ha de ser también este libro en muchos laboratorios particulares ya que aún no han llegado a ser estas experiencias de uso tan general en los laboratorios universitarios, que familiarice a los alumnos en este terreno de investigaciones.

La serie de procedimientos y experiencias presentados, tiende además a desarrollar la técnica y la facilidad de manipulación necesarias para abordar estudios más elevados en esta rama de la ciencia moderna, aun en sus concepciones más originales.

Una serie de tablas de constantes radioactivas y de tiempos de destrucción de diferentes cuerpos radioactivos, calculadas con las fórmulas usuales, cuyos elementos se detallan, sirven para facilitar las experiencias de los investigadores.

Siendo la obra de índole esencialmente práctica, se han evitado en ella, con gran acierto, todo comentario profundo de aspecto teórico que no encuadraría dentro del carácter de ella, y que, por otra parte, el autor supone ya en conocimiento del estudioso lector.

Consta el libro de nueve capítulos. En los dos primeros se describen los instrumentos y aparatos empleados para esta clase de medidas. En los tres siguientes se habla de la ionización de gases y la naturaleza de las radiaciones emitidas. El sexto, de la conducta de la emanación de un campo eléctrico y de la repul-

sión atómica bajo la influencia impulsiva de los desprendimientos de las radiaciones. Continúan el séptimo, octavo y noveno, estudiando : las tres formaciones radioactivas, medidas por medio de étalons y métodos de separación de esta clase de substancias. La obra termina con tres apéndices donde se incluyen las tablas ya mencionadas y una pequeña lista de proveedores de materias e instrumentos especiales para los que deseen montar un laboratorio de esta clase de medidas.

C. E. H.

Aliments sucrés, por F. Roux y C. F. Muttelet. Un volumen in-18 jesus de 470 páginas, Ch. Béranger, éditeur, 15 rue des Saints Pères, Paris.

La presente publicación forma parte de la colección de los *Manuels pratiques d' analyses chimiques*, publicada bajo la dirección de los señores F. Bordas y E. Roux, directores de los laboratorios del ministerio de Hacienda y del servicio de la represión de los fraudes del ministerio de Agricultura, respectivamente.

Comprende dos partes : la primera titulada *Métodos generales de análisis y de investigaciones*, en la cual los autores se han esforzado, no solamente en poner de manifiesto cuáles son los procedimientos que deben emplearse para la búsqueda de los diferentes elementos que pueden estar contenidos en conjunto en los alimentos azucarados, tales como azúcares, materias colorantes, antisépticas, edulcorantes, ácidos vegetales, substancias odoríferas, sino también la manera de dosar y separar esos elementos.

En la segunda parte titulada *Métodos particulares de análisis y de investigaciones*, cada alimento azucarado es tratado separadamente, e indicado para cada uno de ellos el proceder que los deja en condiciones de que pueda aplicárseles los métodos generales, así como los medios modernos de poner en evidencia las diferentes falsificaciones de que pueden ser objeto esos alimentos azucarados.

En un apéndice, los autores han reunido bajo el título de *Documentos legislativos y administrativos*, los diferentes textos que regulan la fabricación y la venta de los productos alimenticios azucarados, datos éstos que serán de suma utilidad para los investigadores.

Engrais, por E. Demoussy. Un volumen in-18 jesus de 397 páginas, Ch. Béranger, editor, 15 rue des Saints Pères, Paris.

Esta obra forma parte de la misma colección que la anterior.

El autor ha querido indicar en este trabajo los métodos de análisis reconocidos como exactos y empleados en Francia, es decir, los métodos oficiales fijados en 1897 por el Comité de las estaciones agronómicas, y los empleados en los principales laboratorios de análisis de abonos.

Estos métodos consisten en determinar primeramente cuál es el tenor de un abono en principios fertilizantes ; luego en verificar la exactitud de las demás indicaciones del vendedor, tales como el nombre y la naturaleza de la procedencia del abono.

Los señores Delattre y Maxis han proporcionado numerosas indicaciones que han servido al autor para escribir esta obra.

M. Demoussy ha querido proteger al comprador contra el vendedor, quien podría expedirle un producto bien diferente o no del todo idéntico al solicitado. El comprador encontrará, pues, todos los datos a este respecto, así como también todos los documentos legislativos que atañen la venta de los abonos y la represión de los fraudes en el comercio de estos productos.

Guide pratique du chimiste de charbonnages et fours à coke, par Phil. Reimen, chimiste métallurgiste. Un volumen in-16 de 116 páginas, Ch. Béranger, éditeur, Paris-Liège.

Esta pequeña obra viene a satisfacer una premiosa necesidad en la bibliografía de la química tecnológica.

Si bien no faltan tratados interesantes de la misma índole, el libro del señor Reimen adquiere un valor especial en razón de los numerosos pormenores que ofrece respecto de dosajes y análisis de carbones y cokes metalúrgicos. En su obra, el autor trata metódicamente del dosaje y análisis de los subproductos contenidos en los carbones, que se obtienen durante la fabricación del coke, principalmente del sulfato de amonio, aguas amoniacales, benzoles, gases, etc., y de los ensayos físicos de los cokes, indispensables para la estimación de su real valor industrial; condensando claramente, a la vez, los mejores métodos analíticos que se refieren a carbones y cokes. Inútil agregar que por su reducido volumen y su presentación, esta pequeña guía ha de prestar grandes servicios a los químicos especialistas, evitándoles largas consultas en voluminosos tratados.

Principales Cóccidos que atacan a las plantas cultivadas en la República Argentina, por C. Lizer, en *Revista del Centro de estudiantes de agronomía y veterinaria*, año XI, nº 95, 1918, año XII, nº 96 y 97, 1919 y en opúsculo aparte de 83 páginas con 53 figuras y 3 láminas. Buenos Aires, 1920.

La mayor parte de los trabajos entomológicos argentinos se reducen a la publicación de listas, más o menos largas, de especies conocidas o a la descripción de formas nuevas. Pocos son los que, revisando lo ya conocido, permiten al observador no especializado, estudiar prácticamente un grupo de insectos bajo sus aspectos biológico y morfológico y en sus relaciones con el hombre. Estos últimos trabajos son, sin embargo, los más necesarios en un país, como la Argentina, donde las fuentes de información bibliográfica son escasas : en el estudio publicado bajo el título que encabeza estas líneas y que responde, en su forma general al plan esbozado anteriormente, el autor subsana justamente una deficiencia de esa índole para el pequeño grupo de los Cóccidos.

Después de relacionarlos, en cuanto a posición sistemática y biológica con el orden de los Hemípteros, da una descripción detallada de « los principales Cóccidos que atacan a las plantas cultivadas en la República Argentina », y examina, con toda detención, para cada especie citada, los caracteres morfológicos, la biología particular a cada forma, las plantas que ataca y su dispersión geográfica.

Según el trabajo analizado los principales Cóccidos dañinos para las plantas cultivadas de nuestro país son los siguientes : *Monophlebinae : Icerya subandina*

Leon. e *I. brasiliensis* Hemp. *Margarodinae: Margarodes vitium* (Giard.). *Lecaniinae: Ceroplastes rusci* (L.); *Bergi* Ckll.; *grandis hempeli* Lizer.; *Saissetia oleae* (Bern.) y *hemisphærica* (Targ.); *Coccus hesperidum* (L.); *Mesolecanium deltae* Lizer. *Coccinae: Pseudococcus citri* (Ris), *vitis* (Nied.), *adonidum* (L.). *Diaspinae: Chionaspis citri* Comst., *evonymi* Comst.; *Diaspis carueli* (Targ.); *Aulacaspis pentagona* (Targ.), *rosae* (Bché); *Leucaspis pini* (Hart.); *Epidiaspis piricola* (Del Guer.); *Aspidiotus hederae* (Vall.), *A. (Hemiberlesia) rapax* Comst., *A. perniciosus* Comst.; *Chrysomphalus aonidum* (L.), *dictyospermi* (Morg.), *paulistus* (Hemp.), *obscurus* var. *lahillei* Lzr.; *Parlatoria pergandei* var *camelliae* Comst. y *P. calianthina* Berl. et Leon.; *Lepidosaphes becki* (Newm.), *ulmi* (L.), *conchiformis* (Gmel.).

Al observar el número de especies dañinas incluídas en esta pequeñísima familia de los Cóccidos, lamentamos, junto con el autor, que el estudio de los insectos que atacan a las plantas cultivadas, haya sido « casi totalmente abandonado hasta la época actual »; queda « inexplicable el hecho de que en un país de la extensión del nuestro, donde la base de la riqueza radica en los productos de la agricultura y ganadería, no exista un laboratorio oficial de entomología agrícola, siquiera uno, con el personal, elementos y recursos que esta ciencia exige en la actualidad ».

Como argumento para sostener la tesis de Lizer en lo que se refiere a la creación de un laboratorio bio-entomológico, se puede citar lo que ocurre en la actualidad con *Aulacaspis pentagona (Diaspis pentagona)*. Esta especie de Cóccido, que constituye, quizá, la mayor de las plagas para la industria frutícula argentina, se halla en todos los lugares donde se cultiva el duraznero, causando grandes desastres en las plantaciones. Hace algunos años se le ha querido combatir por medios biológicos, habiéndose elegido para ello el micro-himenóptero *Prospaltella Berlesei*, parásito endófago de la misma *A. pentagona*. Algunos experimentos que se hicieron han dado diverso resultado; en unos cuantos trabajos sistemáticos se ha discutido, con todo detalle, los caracteres específicos del parásito; pero nunca se ha llevado a cabo una seria investigación acerca de las relaciones biológicas de la susodicha cochinilla con su enemigo. Sin embargo no se puede argüir la falta de campo experimental, ni lo costoso de los experimentos a realizarse: en las islas del Delta, a las puertas de Buenos Aires, existen grandes zonas frutícolas que, de por sí solas, son lugares ideales para el estudio. Cierto es que, paralelamente a esa lucha biológica de resultados prácticamente aún desconocidos, se ha establecido una lucha mecánica que parece impedir, en algunos pocos lugares, la extensión de la plaga; pero no creemos que esto pueda ser motivo para el completo abandono del aspecto biológico del problema, único que permitirá orientarse con provecho en la destrucción de las diversas especies de insectos.

El trabajo de Lizer presenta otros interesantes puntos de vista que no analizaré: el lector versado en las cuestiones de zoología aplicada ha de consultarlo y no dejará de desear con el subscripto, que el autor continúe la provechosa obra que ha emprendido en bien de estudiantes e investigadores, dando a conocer paulatinamente todas las familias de hexápodos que perjudican a nuestra agricultura.

L. Delétang.

Eléments de résistance des matériaux, por G. Willems. Un volumen in-8° de 228 páginas con 173 figuras. Ch. Béranger, éditeur, Paris et Liège.

Esta obra, que, como lo dice el autor, no es tratado, ni curso, ni resumen, abarca todo lo necesario para resolver las cuestiones ordinarias de resistencia de materiales. Está destinada para aquellos que, no habiendo seguido estudios superiores, desean saber el por qué de las cosas cuando emprenden alguna construcción.

El fin que se propone la obra, explica su contenido : definición y principios generales, fuerzas, trabajo en la compresión, tensión, torsión y flexión ; cálculo del esfuerzo de corte, de los momentos de inercia, de resistencia y flexión. y determinación por el método gráfico o por el cálculo ; resistencia de vigas libres o encastradas, aplicación de los mismos métodos al cálculo de vigas diversas, puentes, etc. En su apéndice final, el autor ha agregado las denominaciones comerciales de hierros aceros, etc. y cuadros con los coeficientes de resistencia del hierro, hierro fundido, acero y otros materiales de construcción.

XX.

Comment organiser les usines et entreprises pour réaliser des bénéfices, par C. U. Carpenter, traduction par Serge Héranger. Un volumen in-8° de 260 páginas, cuarta edición. Ch. Béranger, éditeur, Paris et Liège.

Esta obra que se dirige a los industriales, directores de fábricas, ingenieros, jefes de talleres, etc., es notable por el carácter esencialmente práctico que le ha dado el autor, presidente de una importante sociedad norteamericana, y es el fruto de las enseñanzas recogidas en la vida corriente de la fábrica y de las grandes empresas.

El hecho de salir a luz la cuarta edición del libro de Carpenter ya lo recomienda suficientemente ; a ello habrá contribuído sin duda la forma clara que el traductor ha conseguido dar al texto francés, que casi lo hace una obra original. Y es que M. Serge Héranger ha sido, en Francia, uno de los primeros en apreciar y poner en práctica los modernos métodos de organización del trabajo, tan eficaces en la intensificación de la producción industrial.

XX.

Anatycal and critical bibliography of the tribes of Tierra del Fuego and adjacent territory, by John M. Cooper. *Smithsonian Institution, Bureau of American ethnology, Bulletin 63*. IX (1), 233 (1) páginas. Washington, 1917.

Excelente obra de un sacerdote católico, que con un esfuerzo notable ha llegado a ser uno de los mejores conocedores de la Tierra del Fuego y de los países magallánicos, que nunca ha visto. Divide su libro en tres secciones :

En la primera, se ocupa de las tribus indígenas (Yahgan, Alacaluf, Chonos y Onas), explicando el nombre que llevan, tratando el territorio que ocupan, etc.; el capítulo « Alacaluf », está enriquecido con un vocabulario comparativo del idioma, compilado de 15 autores ; el capítulo análogo sobre los Chonos, contiene una explicación detallada de los datos, por cierto insuficientes, que los tantos y tantos viajeros y misioneros han dejado desparramados en sus escritos. Comple-

tan esta sección primera, indicaciones sobre los caracteres somáticos y sobre la cultura de los aborígenes de esas lejanas comarcas.

La segunda sección contiene, en las páginas 65 a 136, la bibliografía fueguina según orden alfabético de los autores ; pero el reverendo Cooper no se limita a una seca enumeración de los títulos, sino que agrega a cada número un breve análisis de su contenido y de aquellos detalles que tienen importancia para la etnología de la respectiva región. De esta manera, muchas veces uno ya no necesita, en adelante, consultar esos innumerables articulitos y obritas, escondidos generalmente en revistas rarísimas o completamente inaccesibles. Con decir que el número total de los títulos alcanza casi a 750, el lector sabrá apreciar la enorme labor realizada por el autor.

La sección tercera ofrece también en el sentido de una bibliografía, en las páginas 137 a 228, como 70 artículos que tratan, siempre a base de la correspondiente referencia bibliográfica, todo lo que se puede decir antropo- y etnológicamente sobre los habitantes primitivos de una región : estos artículos están arreglados en los grupos siguientes : bibliografía ; mapas étnicos ; somatología (artículos : anatomía, fisiología, patología, expresión de las emociones) ; idiomas (artículos : fuentes lexicológicas y gramaticales, textos, observaciones generales) ; cultura ; arqueología , relaciones (artículos : relacionados con los araucanos, relacionados con los pueblos primitivos de Sudamérica, relacionados con la raza americana en general, relacionados con los pueblos primitivos de Indo-Oceanía). El grupo « cultura », está subdividido en : cultura religiosa, cultura doméstica, cultura moral, cultura política, cultura económica, cultura mental, cultura estética, cultura recreativa y cultura material ; cada una de estas subdivisiones contiene sus respectivos artículos. El mismo arreglo de la materia es interesante y puede servir para un estudio comparativo.

Felicitamos al autor por su utilísimo trabajo ; y deseamos obsequie al mundo científico con otro análogo sobre la Patagonia y los países magallánicos.

R. LEHMANN-NITSCHE.

PUBLICACIONES RECIBIDAS

DURANTE EL AÑO 1919

REVISTAS NACIONALES

La Semana médica. Año XXVI. nos 1303-1354.

Revista de la Universidad de Buenos Aires. Año XVI, nos 140-142.

El Monitor de la educación común. Año XXXVIII, nos 553-564.

Boletín de la Unión industrial argentina. Año XXXIII, nos 600-612.

Revista Farmacéutica. Año LXIII, nos 1-12.

La Ingeniería (Órgano del Centro nacional de ingenieros). Año XXIII, nos 495-518.

Revista de la Liga Agraria. Año XXII, enero a diciembre.

Boletín mensual del Museo social argentino. Año VIII, nos 85-93.

Revista del Círculo médico argentino y Centro estudiantes de medicina. Año XIX, nos 209-217.

Anales de la Sociedad química argentina. Año VII, nos 30-32.

Boletín de la Sanidad militar. Año XVIII, nos 1-4 y *Memoria* de 1917.

Revista del Centro estudiantes de ingeniería (Buenos Aires). Años XIX y XX, nos 199-209.

Anales del Departamento nacional de Higiene. Año XXV, nos 1-4.

Anales de la Sociedad rural argentina. Año LIV, nos 1-20.

Boletín del Departamento nacional del Trabajo. Nos 40-43.

Crónica mensual del Departamento nacional del trabajo. Año II, nos 13-21.

Dirección de minas, geología heidrología. Anales. Tomo XIII, nos 4-5. Tomo XIV, no 1.

Íd. Boletín. Serie A, no 11. Serie B, nos 20-22.

Revista de la Asociación médica. Volumen XXX, nos 170-179.

Revista de criminología, psiquiatría y medicina legal. Años V y VI, nos 25-36.

Boletín del Centro naval. Tomo XXXVI, no 414.

Anales del Intituto modelo de clínica médica. Tomo IV, enero a diciembre.

Boletín del ministerio de Agricultura. Enero a diciembre 1918.

Archivos de Ciencias de la educación. Época II, tomo II, nos 5-6.

Revista de Ciencias económicas. Años VII y VIII, nos 67-74.

Revista de Educación. Año LX, no 3.

Revista de Arquitectura. Año V, nos 20-22.

Revista Zootécnica. Año VI, nos 65-73.

Revista de la Facultad de agronomía y veterinaria (Buenos Aires). Tomo II, entregas 1-3.

Revista de matemáticas. Año I, nos 1-8.

Revista del Instituto bacteriológico. Volumen II, nos 1-2.

Zeitschrift der deutschen wissenschaftlichen Vereins. Año V, nos 1-5.

Facultad de ciencias físicas, matemáticas y astronómicas (La Plata), nos 39-40 y 43, y *Anuario* 1919.

Revista del Centro estudiantes de derecho. Año XI, enero a octubre.

Ideas (Órgano del Ateneo de estudiantes universitarios). Año IV.

Boletín de la Universidad nacional de La Plata. Tomo II, nos 10-12 y 14.

Agronomía (Revista agrícola, ganadera e industrial). Año X, no 46.

Boletín mensual de estadística agrícola del ministerio de Agricultura. Año XXI, nos 1-10.

Oficina meteorológica (ministerio de Agricultura). Año III, nos 1-2.

Dirección general de estadística de la Nación. Anuario del año 1916.

Revista del Centro estudiantes de ingeniería (La Plata). Año IV, julio y octubre.

Boletín de Obras públicas. Memoria de junio de 1918 a mayo de 1919. Apéndice nos 1-3.

Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba. Tomo XXIII, nos 1-4 ; tomo XVIII, entr. 4.

Revista de la Universidad nacional de Córdoba. Año IV, nos 1-8.

Boletín de la Dirección general de estadística (La Plata). Año XVIII, enero-junio.

Revista del Museo de La Plata. Tomo XXIV, 2a serie, tomo XII, 1a parte.

Universidad de Tucumán (Revista del Centro de estudiantes universitarios), Anuario del año 1917.

REVISTAS AMERICANAS

Revista de la Asociación de ingenieros y arquitectos del Uruguay (Montevideo). Año XIII, nos 1-11.

Asociación rural del Uruguay (Montevideo). Año XLVIII, nos 1-10.

Anales de la Universidad (Montevideo). Año III, no 2. Eclipse anular del sol ; año XXVIII, entregas 100, 102 y 103.

Anales de Instrucción primaria (Montevideo). Años XV-XVI, nos 1-12 ; años XVI-XVII, 1-3.

Universidad de Montevideo. Enero-agosto.

Revista del Instituto nacional de agronomía (Montevideo). Segunda serie, nº 3.

Arquitectura, Órgano oficial de la Sociedad de arquitectos del Uruguay (Montevideo). Año V, nº 30, enero-junio.

Revista do Instituto historico e geographico (Rio de Janeiro). Tomo 83.

Revista do Museu paulista (São Paulo). Tomo X.

Boletim da Agricultura (São Paulo). Serie 20, nºs 1-6.

Observatorio nacional (Rio de Janeiro). Año XXXV, *Annario* de 1919.

« *A Lavoura* » Revista (Rio de Janeiro). Año XXII, nºs 1-6.

Revista del Centro de cultura scientifica de Pelotas. Año I, nºs 1-2 ; año II, nºs 1, 3 y 4.

Ministerio da Viaçao e obras publicas (Rio de Janeiro). *Relatorio* de 1918.

Ministerio da agricultura, industria e comercio (Rio de Janeiro). Volumen XXX. *Observat. nacional* para el año 1919.

Boletim do Departamento estadual do trabalho (São Paulo). Año VII, 2º, 3º y 4º trimestres.

Revista trimestral do Instituto do Ceará (Fortaleza). Año XXXIII, 1º, 2º, 3º y 4º trimestres.

Boletín de la Unión panamericana (Wáshington). Tomo XLVIII, enero, marzo, mayo, julio, agosto y octubre.

Proceedings of the Indiana Academy of science (Indianópolis). Año LXIII. Jan-November.

Proceedings of the American society of civil engineers (New York). Volumen XLV, nºs 1 a 7.

Proceedings of the engineers society of Western Pennsylvania (Pittsburgh). Volumen XXXV, nºs 1-6.

The geographical review (New York). Volumen V, Jan-March.

Proc. of the engineers club (Philadelphia). Tomos 35 y 36.

University of California publications (Berkeley). Volumen X, *Geology*, nºs 11-22 ; Volumen VI, *Botany*.

Transactions of the Kansas Academy of science (Topeka). Volumen XXVIII.

Proc. of the American philosophical society (Philadelphia). Volumen XVII. nºs 1-4 y 7.

Proc. of the Academy of natural science (Philadelphia). Volumen LXX, Jan-October.

Smithsonian Institution (Washington). *Annual reports*, 1917 y 1918 ; y diversos trabajos.

The Michigan Academy of science (Lausing-Michigan). Sect. Zoology, nºs 42-56.

Bulletin of the New York Botanical Garden (New York). Volumen X, nº 37.

Washington University Studies (Saint Louis). Volumen V, nº 2 ; volumen VII, nº 1.

Proc. of the California Academy of science (San Francisco). Volumen VIII, nºs 1, 5, 6 y 7.

University of Illinois (Illinois). *Bull.*, nos 199-211.

Proc. of the National Academy of science (Washington). Volumen V, nos 1-9.

Geological Survey (Department of the Interior Washington). *Bull.* nº 16.

The Wistar Institute of anatomy and biology (Philadelphia):

The Anatomical Record. Volumen XVI, nos 1-6; volumen XVII, nº 1.

Journal of morphology. Volumen XXXII, nos 1-3.

The Journal of comparat. Neurology. Volumen XXX, nos 1-5; volumen 31, nº 1.

The American Journal of anatomy. Volumen XXV, nos 1-4; volumen 26, nº 1.

The Journal of experimental zoology. Volumen XXVIII, nos 1-3; volumen XXIX, nos 1-2.

Bulletin of the Museum of comparative Zoology (Cambridge). Volumen XLII, nº 14.

Annuaire de l' Université Laval (Quebec). 1918-1919.

Ministère des mines (Ottawa). Varias publicaciones.

The American Midland naturalist (Indiana). Volumen VI, nos 1-3.

Instituto meteorológico y geofísico de Chile. Nº 28.

Revista chilena de historia natural (Santiago de Chile). Año XXIV, nos 1-3.

Boletín de minas del Perú (Lima). Tomo X, nos 4-12; tomo XI, nos 1-3.

Boletín de la Sociedad geográfica de Lima. Tomo XXXIV, 1º, 2º, y 3º trimestres.

Informaciones y memorias de la Sociedad de ingenieros del Perú. Volumen 21, nos 5-11.

Revista de Ciencias (Lima). Año XII, enero a marzo.

Revista de la Facultad de letras y ciencias (Habana). Volumen XXVII, nos 1-3; volumen XXVIII, nos 1-3.

Observatorio meteorológico, magnético y sísmico del colegio de Belén (Habana). Año 1917.

Boletín del Ministerio de relaciones exteriores (El Salvador). Año X, nos 1-12.

Revista, Sociedad jurídica literaria (Quito). Tomo XXII, enero-junio.

Anales de ingeniería de Colombia. Año XXXIII, nos 311-318.

Anales del Museo nacional de arqueología, historia y etnología (México). Agosto 1915, septiembre 1916, enero-diciembre 1917, septiembre 1917, julio 1918, agosto 1918, julio 1919.

Instituto geológico de México. Boletín 19.

Sociedad científica « Antonio Alzate » (México). Tomo XXXVIII, nos 1-8.

Observatorio astronómico nacional de Tacubaya (México). Tomo VI, noviembre-diciembre 1918; tomo VII, enero-febrero 1919. *Anuario* para 1920 (Año 46). *La industria petrolífera en México.*

Boletín minero, Secretaría de industria comercio y trabajo (México). Tomo VI, nos 1-2.

REVISTAS EUROPEAS, ETC.

Scientia (Milano). Año XIII, volumen XXV, nos 1-11.

Gazzetta chimica italiana (Roma). Año XLIX, parte I, fascículos I, II, V y VI; parte 2a, fascículos III y IV.

Atti della Società ligustica (Génova). Volumen XXX, no 1.

Bollettino della Reale società geografica (Roma). Serie V, volumen VIII, junio-abril.

Il Monitore tecnico (Milano). Año XXV, no 1-31.

Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani (Roma). Año XXXIV, nos 1-21.

Giornali del genio civile (Roma). Año LVII, junio-julio.

L' Industria chimica (Torino). Año XIX, nos 1-6.

Bollettino bimensuale della Società meteorologica italiana (Torino). Volumen XXXVII, nos 1-6.

L' Elettrotecnica (Milano). Volumen VI, nos 1-17, 20-31.

Bollettino della Società medico chirurgica (Pavia). Año XXX, nos 1-4.

Atti della Società toscana di scienze naturali (Pisa). Volumen XXVII, nos 1-5.

Atti della Reale accademia dei fisiocritici (Siena). Serie VIII, volumen IX, nos 1-10; volumen X, nos 1-10.

Comptes Rendus de l'académie des sciences (Paris). Tome CLXVIII, nos 1-19 y 22.

Revue scientifique (Paris). Año LVII, nos 1-21.

Annales des Ponts et Chaussées (Paris). Años LXXXVIII, 5 y 6; y LXXXIX, vol. 1, 2, 3 y 4.

Revue générale des sciences (Paris). Año XXX, nos 1-30.

Nouvelles annales de mathématiques (París). Tomo XIX, Janv-septbre.

Recueil de Médecine vétérinaire (París). Tomo XCV, nos 1-19.

Annales de chimie (Paris). Tomo XI, janv-juin.

Bulletin mensuel de l'Académie des sciences et lettres (Montpellier). Juil. 1918-avril 1919.

Annales des mines (Paris). Tomo VII, 2o trimestre 1918.

La Nature. Año 1919, nos 2349-2380.

Société de géographie commerciale (Paris). Tome XL, octobre-décembre.

Annales de physique (Paris). Tome XI, janv-octobre.

Société de géographie commerciale (Havre). Año XXXV, 1o-4o trimestres.

Bulletin de la Société Royale de botanique (Bruxelles). Tomo LIII, fascículo 1.

Association des Ing. électriciens de Montefiore. Bulletin (Liège). Série IV, tome I, nos 1-2.

Revista minera, metalúrgica y de ingeniería (Madrid). Año LXX, nos 2672-2688, 2693, 2694, 2696-2714.

Industrias e invenciones (Barcelona). Agosto, noviembre y diciembre de 1919.

Junta de ciencias naturales (Barcelona). Diversas publicaciones.

Boletín de la Real sociedad española de historia natural (Madrid). Tomo XI, *Memorias* 1ª y 2ª; tomo XIX, *Boletín*, nºs 1-7.

Memorias y *Boletín de la Real academia de ciencias y artes* (Barcelona). Año académico de 1918 a 1919. *Boletín*, nºs 1-2; *Memorias*, volumen XV, 1, 6-10.

Boletín de la Real sociedad geográfica (Madrid). Tomo LXI, 2º y 3º trimestres.

Anales de la Sociedad española de física y química (Madrid). Año XVII, enero-julio.

Ephemerides astronomicas (Coimbra). Volumen LVII y *Ephemerides astronomicas* para el año 1919.

Forhandlungen Videnskapsselskapet (Cristianía). Aar 1916.

Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar (Uppsala): Band 55, nºs 1-6.

Íd., Arsbok 1916.

Íd., Medelanden, 3, nº 11.

Íd., Matematik. Band 11, nºs 1-3.

Íd., Mineralogi. Band. 6, nºs 2-3.

Íd., Zoologi. Band. 10, nºs 1-3.

Íd., Botanik. Band. 14, nº 3.

Meddelanden Fran. K. Vetenskapsakademiens (Uppsala, Stockholm): *Zool. Bidrag*, Band. IV (1916); Band. V (1917); Band. VI (1918).

Sveriges geologiska undersoking (Stockholm). *Arsbok*, 1915-1917. Serie C, nºs 14-16, 129, 136, 145.

Verhandlungen der schweizerischen naturw. Gesellschaft. Anuarios 1916 (1ª y 2ª parte), 1917-1918.

Jahresbericht der geograph. ethnographischen Gesellschaft (Zürich). 1917-1918.

Berichte der naturf. Gesellschaft (Freiburg). 1915, mar., april., jun., jul., sept., dec.

Archives suisses d'anthropologie générale (Genève). Tome III, nº 1.

Tydschrift. Berichten voor entomologie (Rotterd). Febrero-junio 1919.

Mineralogical magazine and Journal of the Mineralogical Society (London). Volumen XVIII, nº 87.

Quarterly Journal of the geological society (London). Volumen LXXIV, nº 291.

The New Zealand Journal of science and technology (Wellington). Volumen II, nºs 1-5.

Transactions and proceedings of the New Zealand Institute (Wellington). Volumen XLIX.

Bulletin of the Weather Institute (Manila). Jan.-mar. 1919.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO OCTOGÉSIMO NOVENO

BIBLIOGRAFÍA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †.	Dr. Valentín Balbín †.	Dr. Estanislao S. Zeballos.
Dr. Mario Isola †.	Dr. Florentino Ameghino †.	Dr. Walther Nernst.
Dr. Germán Burmeister †.	Dr. Carlos Darwin †.	Dr. Eduardo L. Holmberg.
Dr. Benjamín A. Gould †.	Dr. César Lombroso †.	Ing. J. Mendizábal Tamborel.
Dr. R. A. Philippi †.	Ing. Luis A. Huergo †.	Ing. Guillermo Marconi.
Dr. Guillermo Rawson †.	Ing. Vicente Castro †.	Dr. Enrique Ferri.
Dr. Carlos Berg †.	Dr. Juan J. J. Kyle.	Dr. Carlos Spegazzini.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Méjico.	Moretti, Cayetano	Milán.
Arteaga, Rodolfo de	Montevideo.	Martinenche, Ernesto	París.
Alfonso, Paulino	Sgo. de Chile.	Moore, John B.	Nueva York.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.	Montané, Luis	Habana.
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.	Medina, José Toribio	Sgo. de Chile.
Bolívar, Ignacio	Madrid.	Montessus de Ballore	Sgo. de Chile.
Bertoni, Moisés	P. Bertoni (P.).	Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Bailey, Willis	Washington.	Nilsen Fhowal	Noruega.
Bruce, William	Edimburgo.	Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Carvalho, José Carlos	Río Janeiro.	Patrón, Pablo	Lima.
Cortì, José S.	Mendoza.	Porter, Carlos E.	Sgo. de Chile.
Crinin, Demetrio	Petrogrado.	Pena, Carlos M. de	Montevideo.
Delage, Yves	París.	Poirier, Eduardo	Sgo. de Chile.
Fontana, Luis Jorge	San Juan.	Pérez Verdia, Luis	Méjico.
Guignard, León	París.	Pi y Suñer, Augusto	Barcelona.
Guimarães, Rodolfo	Amadora (P.).	Prestrud, Christian	Noruega.
Gez, J. W.	Corrientes.	Reid, Walter F.	Londres.
Gjertsen Hjalmar, Fredik.	Noruega.	Risso Patrón, Luis	Sgo. de Chile.
Kinart, Fernando	Amberes.	Reiche, Carlos	Méjico.
Lafone Quevedo, Samuel A.	La Plata.	Sklodonska, Curie	París.
Lillo, Miguel	Tucumán.	Shepherd, Williams R.	Col. Un. N. York
Luiggi, Luis	Roma.	Tobar, Carlos R.	Quito.
Lugo, Américo	Sto. Domingo.	Torres Quevedo, Leonardo.	Madrid.
Lorin, Henri	Burdeos.	Uhle, Max	Lima.
Larrabure y Unánue E.	Lima.	Villareal, Federico	Lima.
Morandi, Luis	Villa Colón (U).	Von Ihering, Herman	Florianóp. (B.)
Moore, Clarence	Filadelfia.	Volterra, Vito	Roma.

SOCIOS ACTIVOS

Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Aguilar, Félix.
Aguirre, Pedro.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Álvarez, Raúl.
Álvarez, Agustín J.
Amadeo, Tomás.
Ameghino, Carlos.
Anchorena, Juan E.
Anastasi, Camilo.
Añón Suárez, Vicente.
Arrillaga, Francisco C.
Aráoz Alfaro, Gregorio.
Arata, Pedro N.
Arce, Manuel J.
Aubone, Guillermo.
Ayerza, Rómulo.
Aztiria, Ignacio.
Babini, José.
Babuglia, Antonio.
Bado, Atilio A.
Baldassarre, Juan F.
Barabino, Santiago E.
Baztérrica, Enrique.
Benítez, Norberto.
Besio Moreno, Nicolás.
Bianchedi, Rómulo.
Bolognini. Héctor.
Bonino, Alfredo (h.).
Bosch, Eliseo P.
Bosisio, Anecto.
Bonanni, Cayetano.
Bonneu Íbero, León M.
Bonarelli, Guido.
Botto, Alejandro.
Botto, Armando P.
Brian, Santiago.
Briano, Juan A.
Bruch, Carlos.
Buadá y Morant, Antonio.
Bunge, Carlos.
Butty, Enrique.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canónica, Mauricio.
Carabelli, Juan José.
Carbonell, José.
Caride Massini, Pedro.
Carniglia, José.
Carette, Eduardo.
Castiñeiras, Julio R.
Castro Zinny, Horacio.
Chanourdie. Enrique.
Clérice, Eduardo E.
Cock, Guillermo.
Collo, José.
Contin, Diego T. R.
Courtaux, Pellegrini Carlos.
Cremona, Andrés.
Curutchet, Luis.
Damianovich, Horacio.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Debenedetti, José.
Delétang, Luis.
Delfino, Juan Carlos.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Marco.
Demarchi, Alfredo (hijo).
Demichelis, Juan B.
Delgado, Agustín.
Doello Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W.
Domínguez, Juan A.
Dubecq, Raúl E.
Ducluzaud, Adhemar.
Duhau, Luis.
Duncan, Carlos D.
Dupont, Enrique.
Durrieu, Mauricio.
Esteves, Luis P.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Francisco J.
Flores, Emilio M.
Font, Jaime.
Frenguelli, Joaquín.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Ángel.
Gallo, Abelardo.
Gándara, Federico W.
Garbet, Adolfo.
Garay Ponce, Filemón.
García, Daniel A.
Gatti, Julio J.
Gazzarri, Julio.
Gerardi, Donato.
Ghigliazza, Sebastián.
Gilli, José.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Godoy, Sebastián.
González, Arturo.
González. Juan B.
Gradin, Carlos.
Grieben, Arturo.
Groeber, Pablo.
Guitarte, Manuel.
Gurewitsch, Marco.
Gutiérrez, Ricardo J.
Gutiérrez, Carlos.
Guerrero, Mariano A.
Hauman, Lucien.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vegas, Marcelino.
Hicken, Cristóbal M.
Hosseus, Carlos Curt.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Eduardo.
Huergo, José M.
Ingenieros, José.
Isnardi, Héctor.
Isnardi, Teófilo.
Iturbe, Miguel.
Jacobacci, Guido.
Kock, Víctor.
Kenny, E. G.
Laclau, Narciso C.
Lafone Quevedo, Samuel A.
Labarthe, Julio.
Lanfranco, Silvio.
Landeira, Pedro V.
Larreguy, José.
Latzina, Eduardo.
Laub, Jacobo J.
Lavalle, Francisco P.
Lea, Allan B.
Leguizamón Pondal, Mart[ín].
Lelli, Arduino.
Levylier, H. M.
Loyarte, Ramón.
Lizer, Carlos.
Lorenzetti, Miguel V.
Lozano, Nicolás.
Lugones, Arturo M.
Luro, Rufino.
Madrid, Enrique de.
Mainini, Carlos.

